

PACK 2

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 2

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
© 2023, Editorial Salvat, S.L.

TI, THE TERMINATOR, ENDOSKELETON, and any depiction of Endoskeleton are trademarks of Studiocanal S.A.S. All Rights Reserved. © 2023 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
Importador: Brihet e Hijos S.A.
Agustín Magaldi 1448 C.A.B.A.
Tel.: (11) 4301-3601
Horario de atención de 9 a 17:30 h.
E-mail: ventas@brihet.com.ar
Web: www.brihet.com.ar

Distribución México

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

Distribución Perú

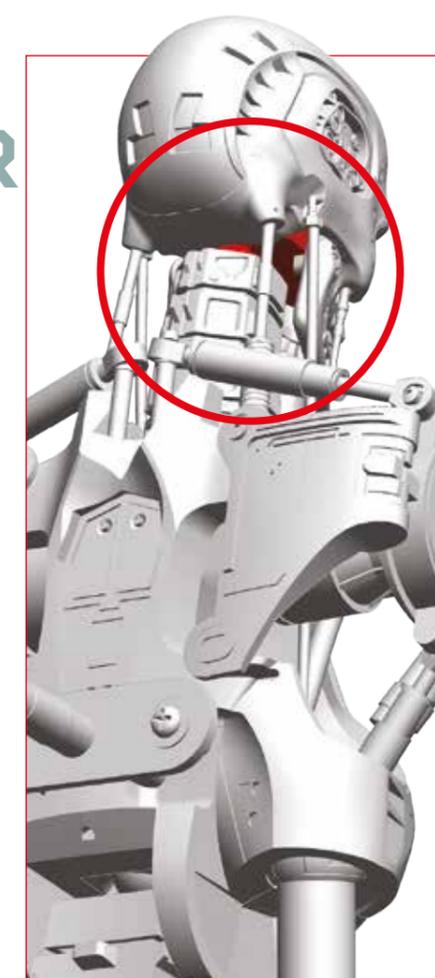
PRUNI SAC
Av. Nicolás Ayllón 2925 Local 16A
El Agustino - Lima
E-mail: suscripcion@pruni.pe
Tel.: (511) 441-1008

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 maderas 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.

PIEZAS PARA EL MAXILAR INFERIOR Y EL CUELLO

En este fascículo ensamblarás un elemento crucial del endoesqueleto del T-800, el maxilar inferior, así como la primera rótula del cuerpo de nuestro cyborg.

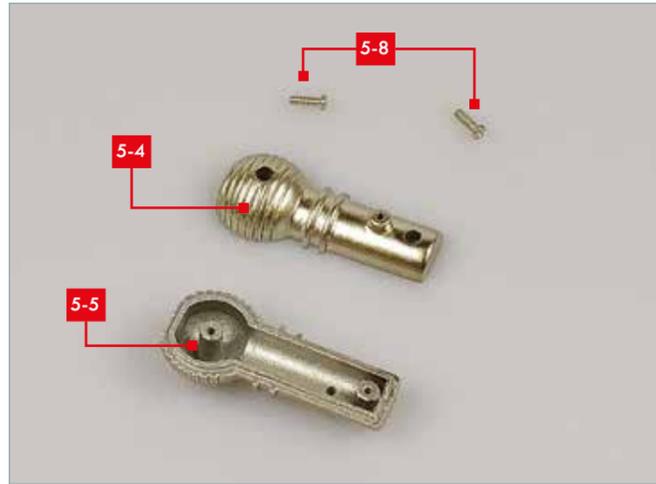


LISTA DE PIEZAS

- 5-1 Maxilar inferior
- 5-2 Aro del maxilar inferior
- 5-3 Asiento de la rótula
- 5-4 Rótula, parte A
- 5-5 Rótula, parte B
- 5-6 Cubierta de la rótula
- 5-7 Tornillo PM 2 x 6 mm (4 unid.) (1 de repuesto)
- 5-8 Tornillo PB 2 x 6 mm (3 unid.) (1 de repuesto)

NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella adecuado.



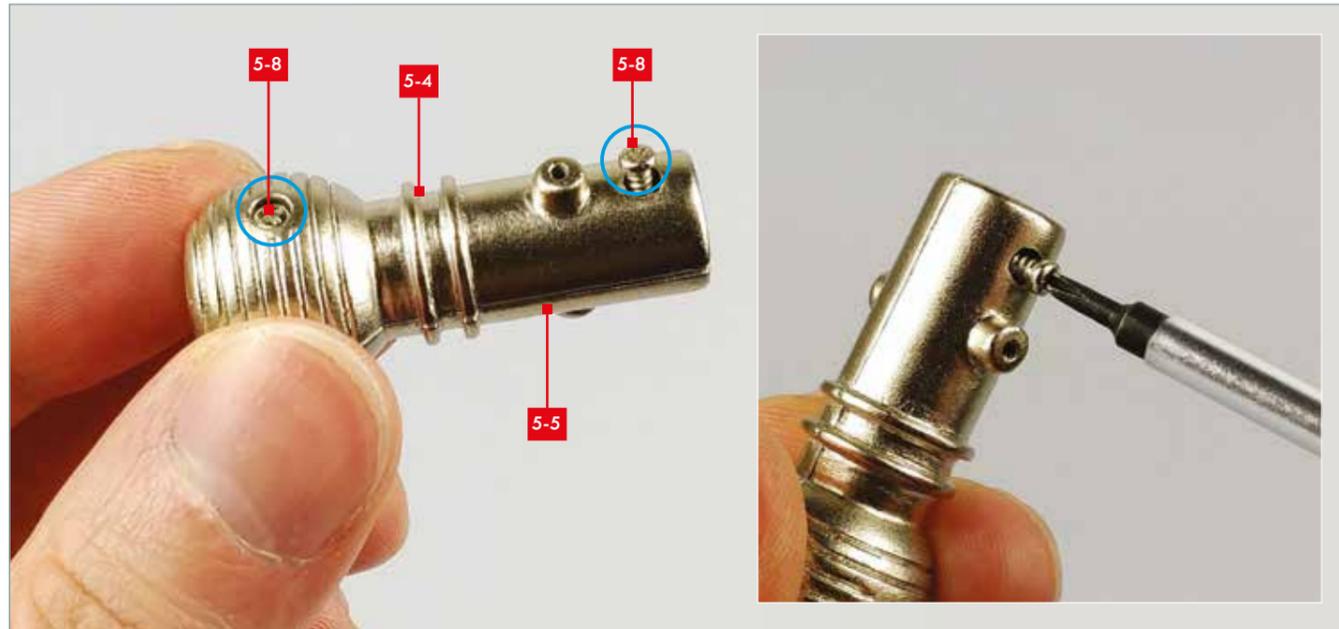
PASO 1

Después de asegurarte bien de que las piezas que se entregan con este fascículo coinciden con la lista de verificación, localiza las dos partes de la rótula, la A (5-4) y la B (5-5), y colócalas sobre la superficie de trabajo.

También necesitarás dos de los tornillos plateados que se proporcionan con este fascículo: tornillo PB 2 x 6 mm (5-8).

PASO 2

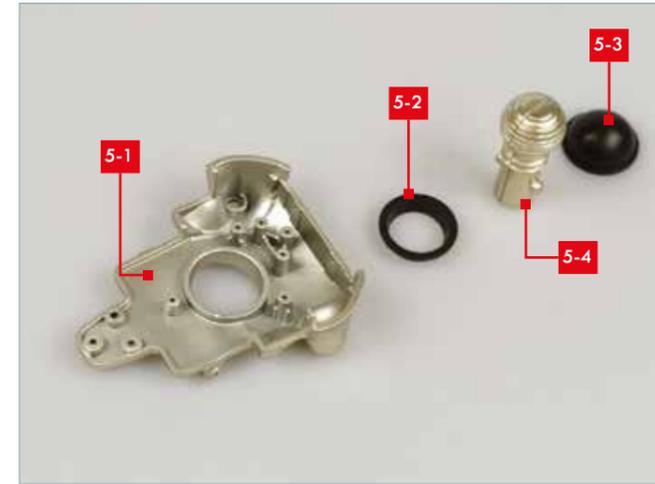
Alinea los orificios para los tornillos y, a continuación, une las piezas 5-4 y 5-5 presionándolas entre sí, como se observa en la fotografía.



PASO 3

Introduce un tornillo 5-8 en cada uno de los dos orificios para tornillos de la pieza 5-4, señalados con los círculos azules en la fotografía superior.

Atorníllalos con el destornillador de estrella. Los tornillos deben quedar completamente introducidos en los orificios una vez que hayas terminado.



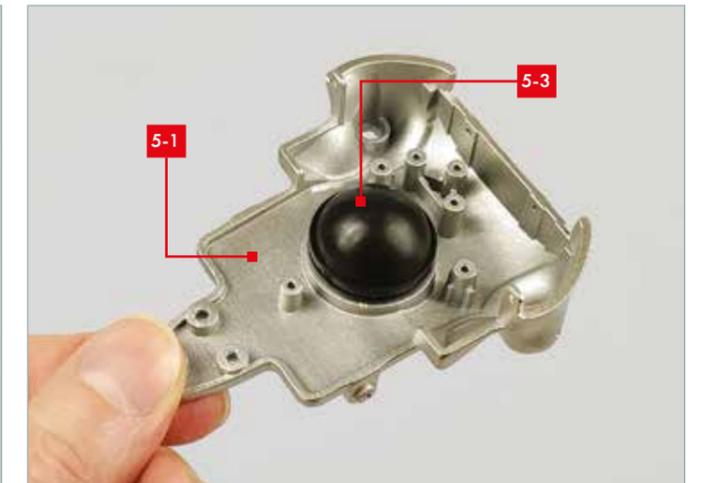
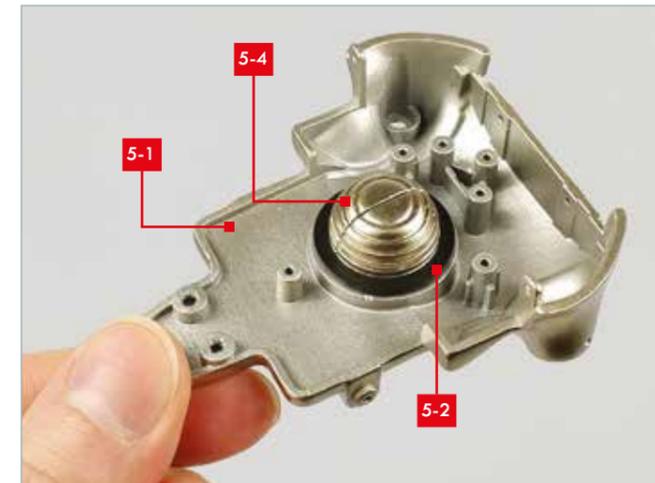
PASO 4

Una vez completado el ensamble de la rótula (a partir de ahora lo llamaremos 5-4), pasamos a la pieza del cuello en sí.

Localiza el maxilar inferior (5-1), el aro del maxilar inferior (5-2) y el asiento de la rótula (5-3).

PASO 5

Inserta la pieza 5-2 en el orificio central del maxilar inferior (5-1), tal como muestra la imagen. Asegúrate de que esta queda correctamente colocada.



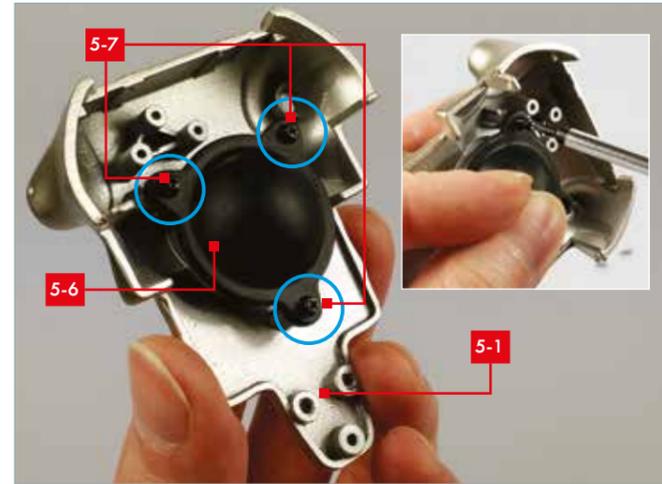
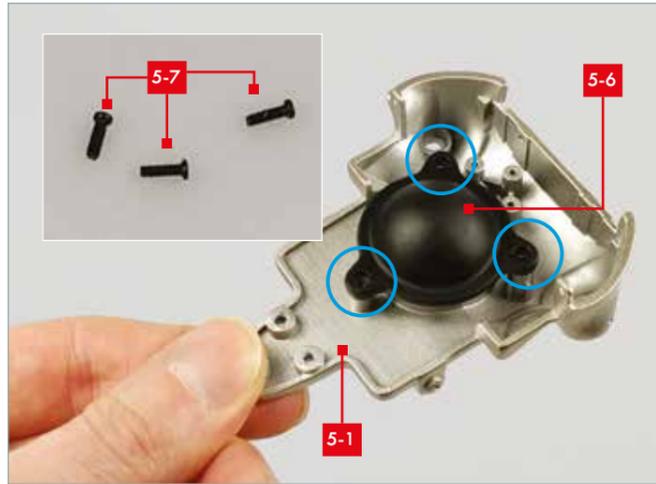
PASO 6

Inserta el conjunto de la rótula ensamblada (5-4) en el aro (5-2).

La rótula mantendrá la posición, lo que te permitirá modificar la postura de la cabeza del endoesqueleto de tu T-800 cuando esté unida al cuerpo.

PASO 7

Coloca el asiento de la rótula (5-3) sobre la rótula, tal como se observa en la fotografía.



PASO 8

A continuación, localiza la cubierta de la rótula (5-6) y ponla encima de la pieza 5-3 que acabas de colocar en el paso anterior.

Alinea los tres orificios para tornillos de la cubierta con los tres orificios para tornillos de la pieza 5-1, señalados con los círculos azules en la fotografía.

Necesitarás tres de los tornillos negros que se entregan con este fascículo para llevar a cabo el próximo paso: tornillos PM 2 x 6 mm, marcados como 5-7.

PASO 9

Atornilla la cubierta de la rótula con los tres tornillos (5-7) para fijar bien la rótula en su alojamiento.



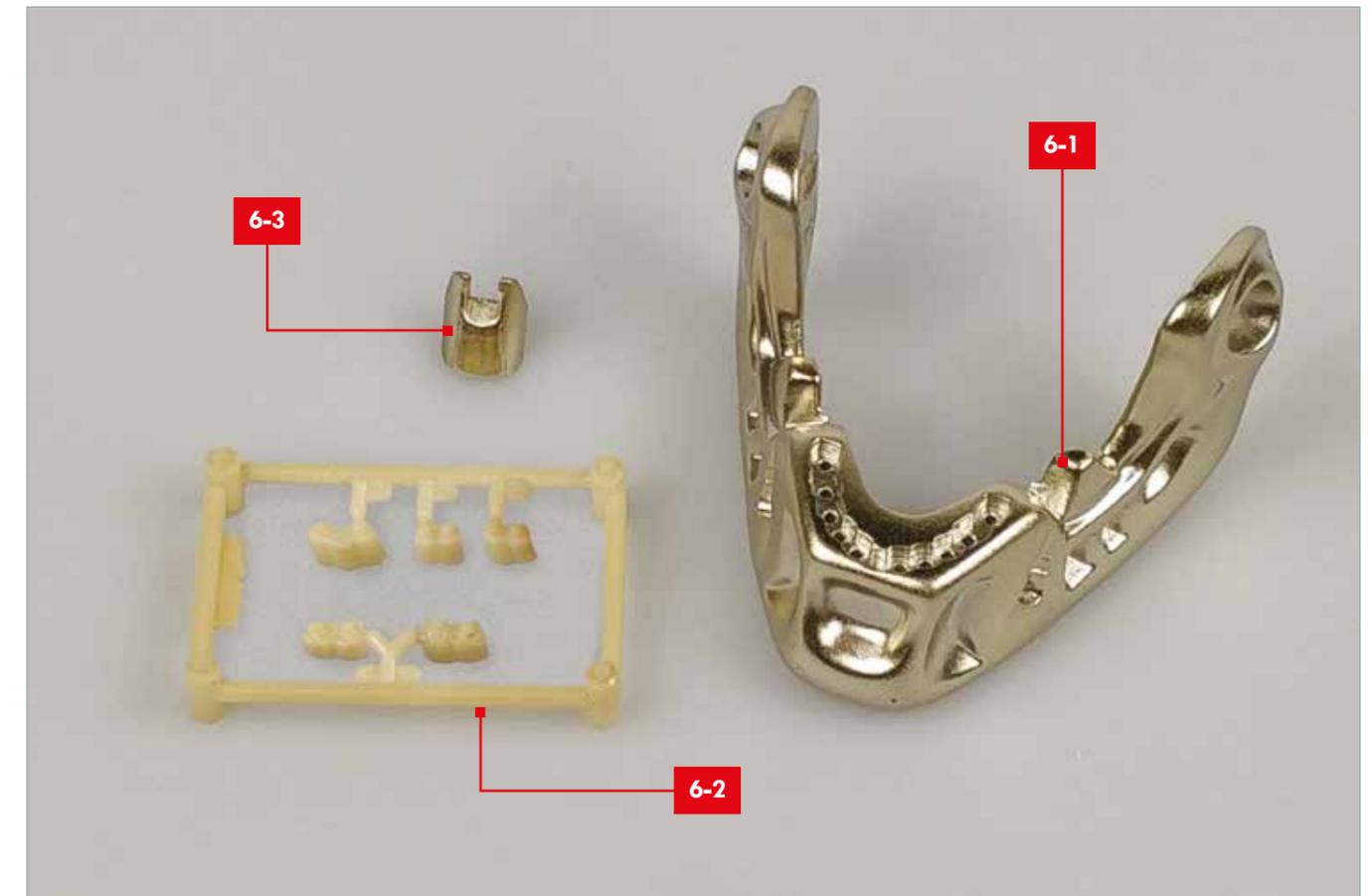
¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto que debe tener el maxilar inferior una vez finalizados los pasos de esta sesión.

Compara tu versión con las fotografías y, en cuanto estés satisfecho, guarda bien las piezas junto con los tornillos sobrantes. ¡En el próximo fascículo seguiremos ensamblando la cabeza del Terminator!

DIENTES DEL MAXILAR INFERIOR Y PUENTE DE LA NARIZ

En este fascículo insertarás los dientes en el maxilar inferior del endoesqueleto T-800 y añadirás el puente de la nariz.

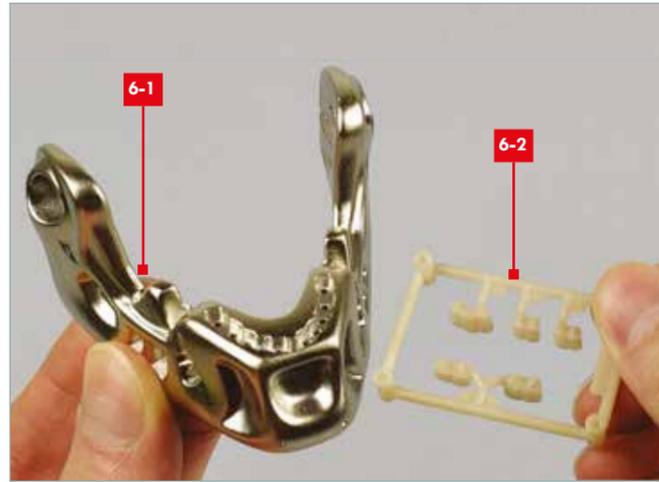


LISTA DE PIEZAS

- 6-1 Maxilar inferior
- 6-2 Dientes inferiores
- 6-3 Puente de la nariz

NECESITARÁS...

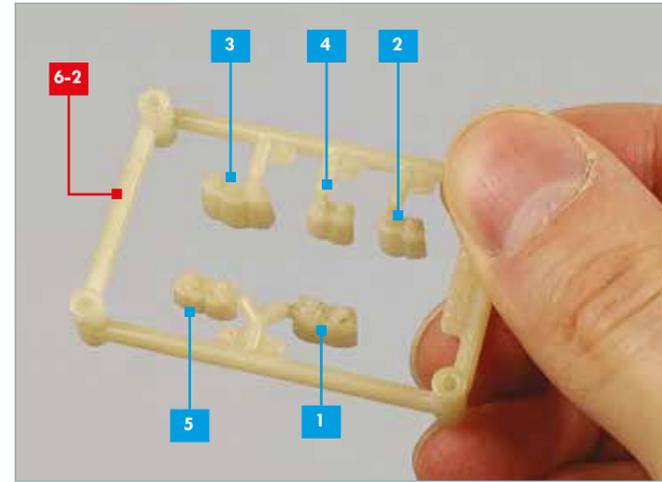
Pegamento instantáneo denso y un palillo para aplicarlo.



PASO 1

Comprueba que tienes las tres piezas de este fascículo y, a continuación, localiza el maxilar inferior (6-1) y el marco con los dientes inferiores (6-2).

También necesitarás pegamento instantáneo denso y un palillo o un instrumento similar para aplicarlo.



PASO 2

Como en el caso de los dientes superiores del fascículo 2, cada uno de los cinco juegos de dientes (6-2) es diferente, por lo que es importante que tengas en cuenta el número de pieza de los dientes antes de retirarlos del marco, tal como se muestra en la fotografía superior.

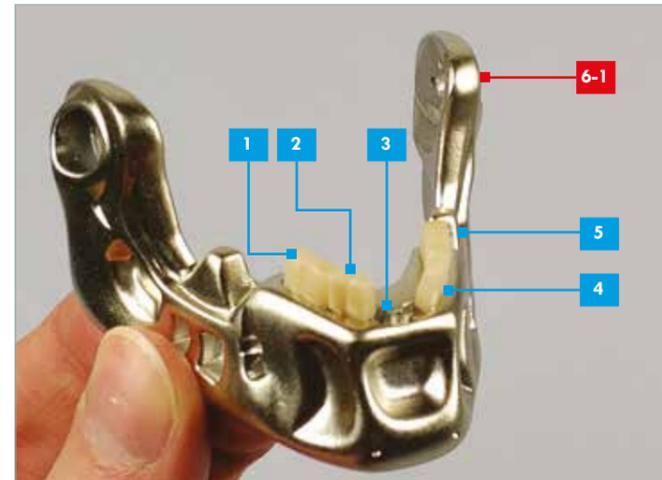
Mantenlos numerados hasta que estén ensamblados. Te puede resultar útil estudiar la fotografía siguiente una vez que los hayas extraído del marco.



PASO 3

Con un cúter, un alicate de corte lateral pequeño o un instrumento similar, extrae los dientes del marco.

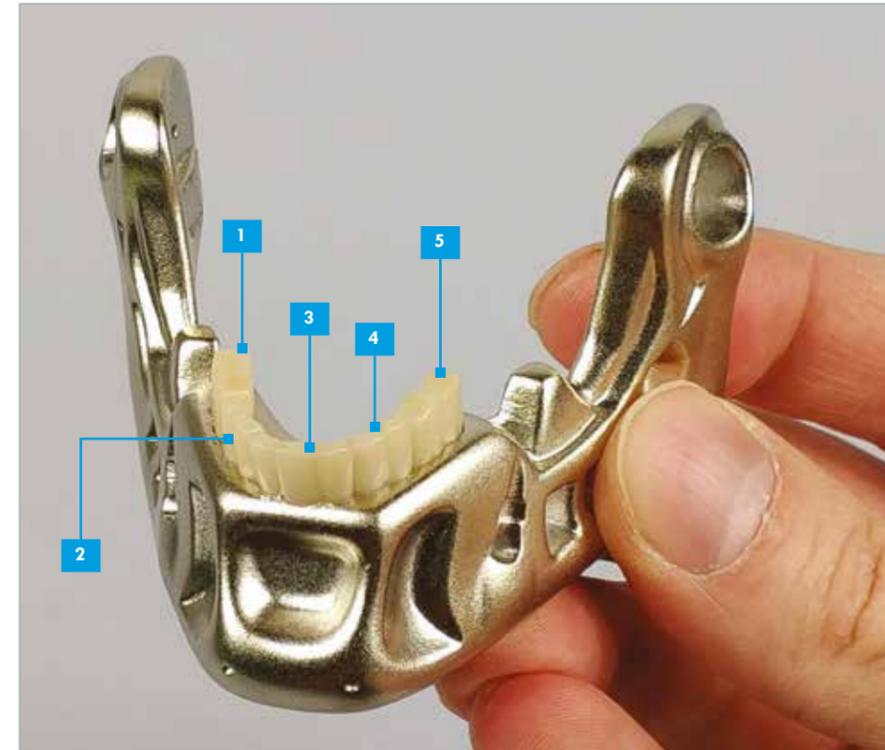
Ten cuidado siempre que utilices un cúter o una herramienta con cuchillas.



PASO 4

En primer lugar, comprueba que los dientes encajan en su emplazamiento y que se corresponden con la fotografía siguiente. Te resultará más fácil encajar los dientes frontales en último lugar.

A continuación, retira el primer juego de dientes y, con un palillo, aplica una gota minúscula de pegamento instantáneo denso en los salientes de posición de la parte inferior de los dientes. Fija esta sección sujetándola durante unos segundos mientras el adhesivo se asienta. Repite el proceso con los otros cuatro juegos de dientes.



PASO 5

Una vez pegados en el maxilar inferior, los dientes deberían tener el mismo aspecto que en la imagen superior.

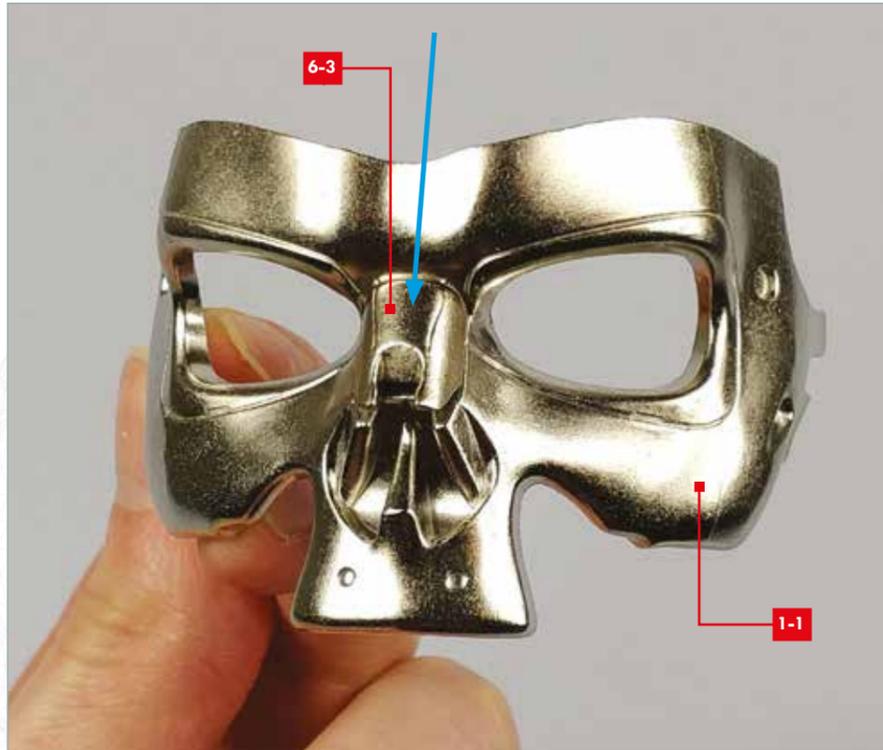


PASO 6

A continuación, localiza el puente de la nariz (6-3), que se entrega con este fascículo, y la placa de la cara (1-1) de la primera sesión de ensamblaje.

Comprueba que la pieza 6-3 esté correctamente orientada, con el lado cromado hacia afuera y los dos extremos puntiagudos orientados hacia los orificios nasales.





PASO 7

Hay dos pequeños salientes en la parte trasera de la pieza **6-3**. Al igual que con los dientes, aplica una gota muy pequeña de pegamento instantáneo denso con un palillo en estos salientes de posición.

Fija la pieza **6-3** en la placa de la cara, como se muestra en la fotografía, sujetando el conjunto durante unos segundos mientras el adhesivo se asienta.



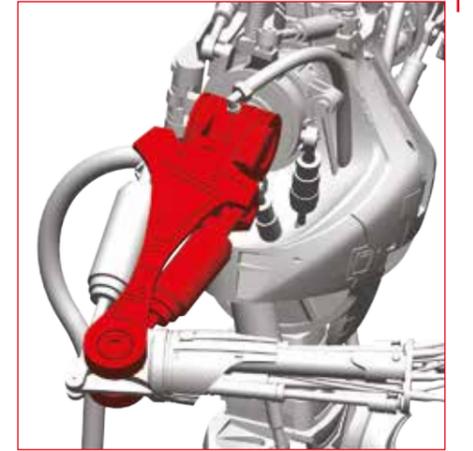
¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto que deben tener tu maxilar inferior y la placa de la cara una vez terminados los pasos de esta sesión.

Compara tu versión con las fotografías y, en cuanto estés satisfecho, guarda bien las piezas.

PIEZAS PARA EL BRAZO DERECHO Y EL MOTOR DE LA CABEZA

En este fascículo seguirás trabajando en el brazo de tu T-800 (recuperarás la parte terminada en el fascículo 4) y empezarás a ensamblar la articulación del motor de la cabeza.



LISTA DE PIEZAS

7-1	Brazo A	7-5	Articulación del motor de la cabeza A
7-2	Brazo B	7-6	Articulación del motor de la cabeza B
7-3	Brazo C	7-7	5 tornillos PB de 2 x 6 mm (1 de repuesto)
7-4	Aro del brazo		

NECESITARÁS...

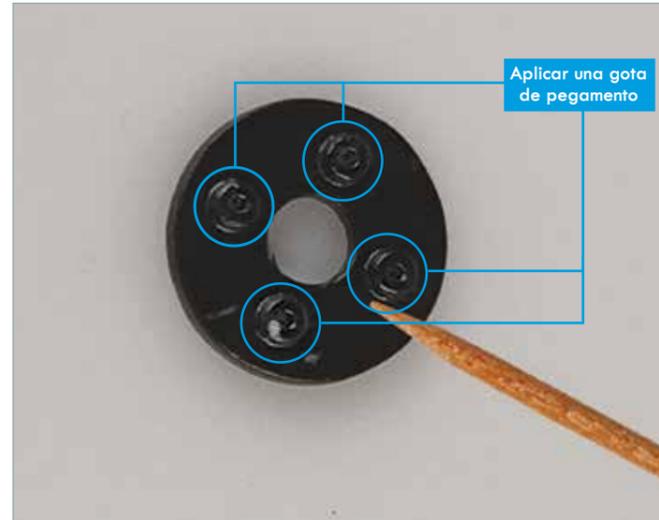
La parte del brazo ensamblada en el fascículo 4.
 Pegamento instantáneo denso y un palillo para aplicarlo.
 Un destornillador de estrella adecuado.



PASO 1

Comprueba que tienes todas las piezas de este fascículo y, a continuación, localiza el brazo A (7-1) y el aro del brazo (7-4).

Observa las cuatro clavijas (señaladas con los círculos azules) de la pieza 7-4, diseñadas para encajar en los orificios correspondientes de la pieza 7-1. Comprueba que las piezas encajan entre sí, tal como se muestra en el recuadro.



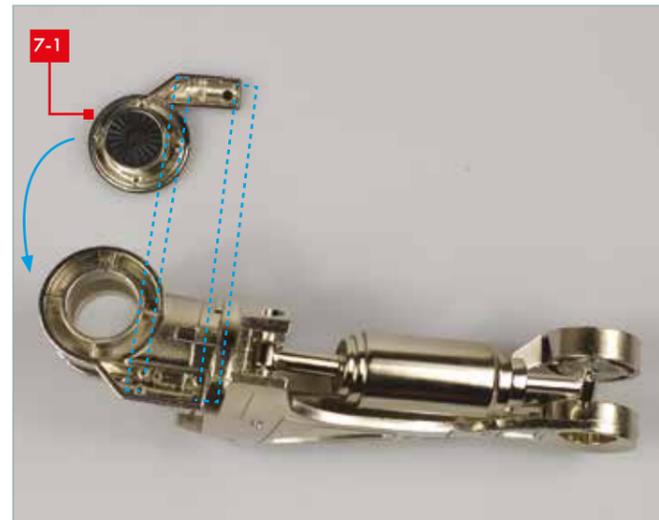
PASO 2

Aplica pegamento instantáneo alrededor de las cuatro clavijas (pero no en la punta) de la pieza 7-4, como se muestra en la fotografía, con cuidado para que este no entre por error en los orificios. Un palillo te servirá de ayuda para aplicar el pegamento.



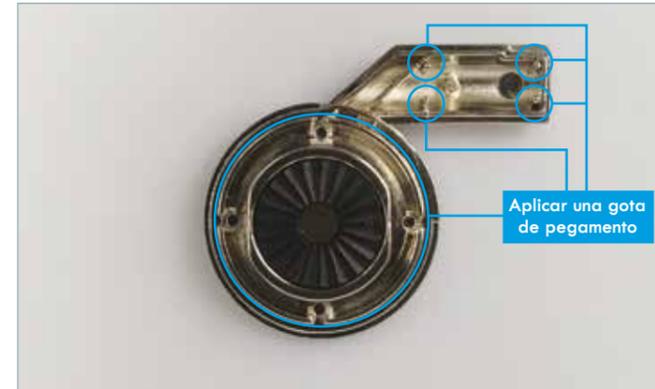
PASO 3

Una vez aplicado el pegamento, fija la pieza 7-4 en la zona rebajada de la pieza 7-1. Las clavijas del reverso de la pieza 7-4 encajan perfectamente en los orificios correspondientes de la pieza 7-1.



PASO 4

A continuación, uniremos la pieza 7-1/7-4 al fragmento del brazo derecho ensamblado en el fascículo 4. Pero, primero, comprueba que la pieza 7-1 encaja en la rótula del hombro. Sigue las líneas punteadas y utiliza los cuatro salientes como guía para situar la pieza correctamente. Toma también como referencia las imágenes del paso 6.



PASO 5

Una vez que estés satisfecho con el encaje, aplica pegamento instantáneo denso en los cuatro salientes y en los bordes de la circunferencia interior de la pieza 7-1. Utiliza la fotografía como guía.



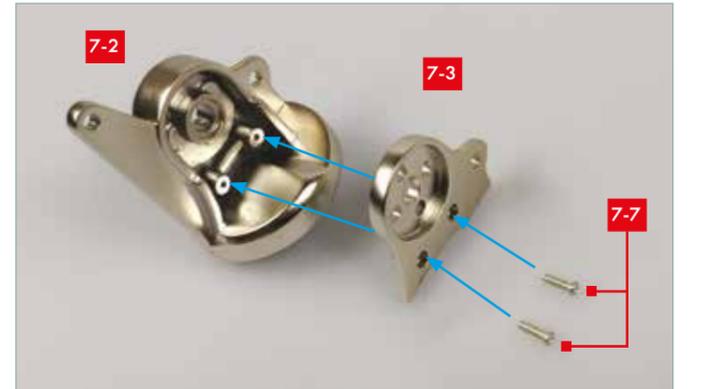
PASO 6

Después de aplicar el pegamento, fija la pieza 7-1 en la rótula del hombro, tal como se observa sobre estas líneas y en el recuadro. Sujeta las piezas entre sí unos segundos hasta que se seque el pegamento.



PASO 7

A continuación, busca las piezas del brazo B (7-2) y C (7-3), junto con dos tornillos PB de 2 x 6 mm (7-7).



PASO 8

La pieza 7-3 se coloca dentro de la pieza 7-2 y se sujeta con los dos tornillos, tal como se muestra en la fotografía.



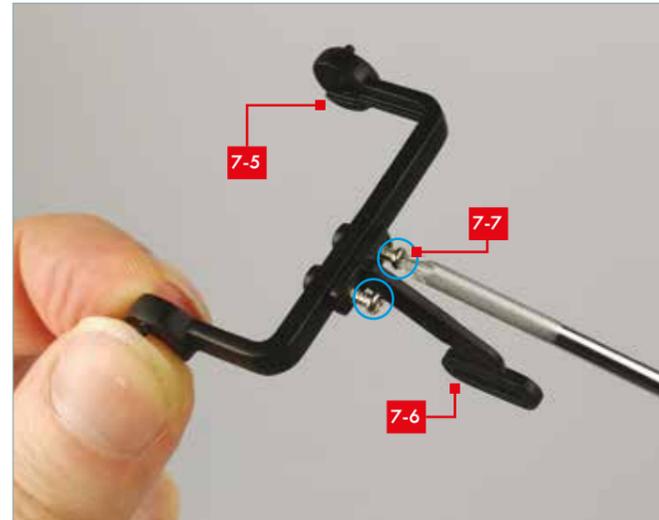
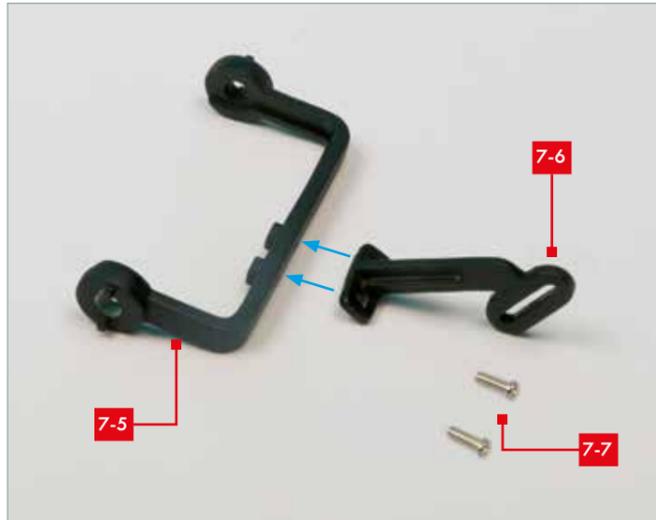
PASO 9

Después de comprobar que las piezas encajan, introduce dos tornillos PB de 2 x 6 mm en los orificios para tornillos, tal como puede verse, y apriétalos para fijar ambas piezas.



PASO 10

El componente tiene este aspecto una vez atornilladas las piezas entre sí. Observa que los tornillos quedan hundidos dentro de los orificios.



PASO 11

Por último, toma la articulación del motor de la cabeza A (7-5) y la articulación del motor de la cabeza B (7-6), junto con dos tornillos PB de 2 x 6 mm (7-7). La pieza 7-6 se une a la pieza 7-5, tal como se indica con flechas azules sobre la imagen.

PASO 12

Introduce los dos tornillos en los orificios, como se muestra en la fotografía, y atorníllalos para fijar las dos piezas.



PASO 13

La pieza tiene este aspecto una vez ensamblada.

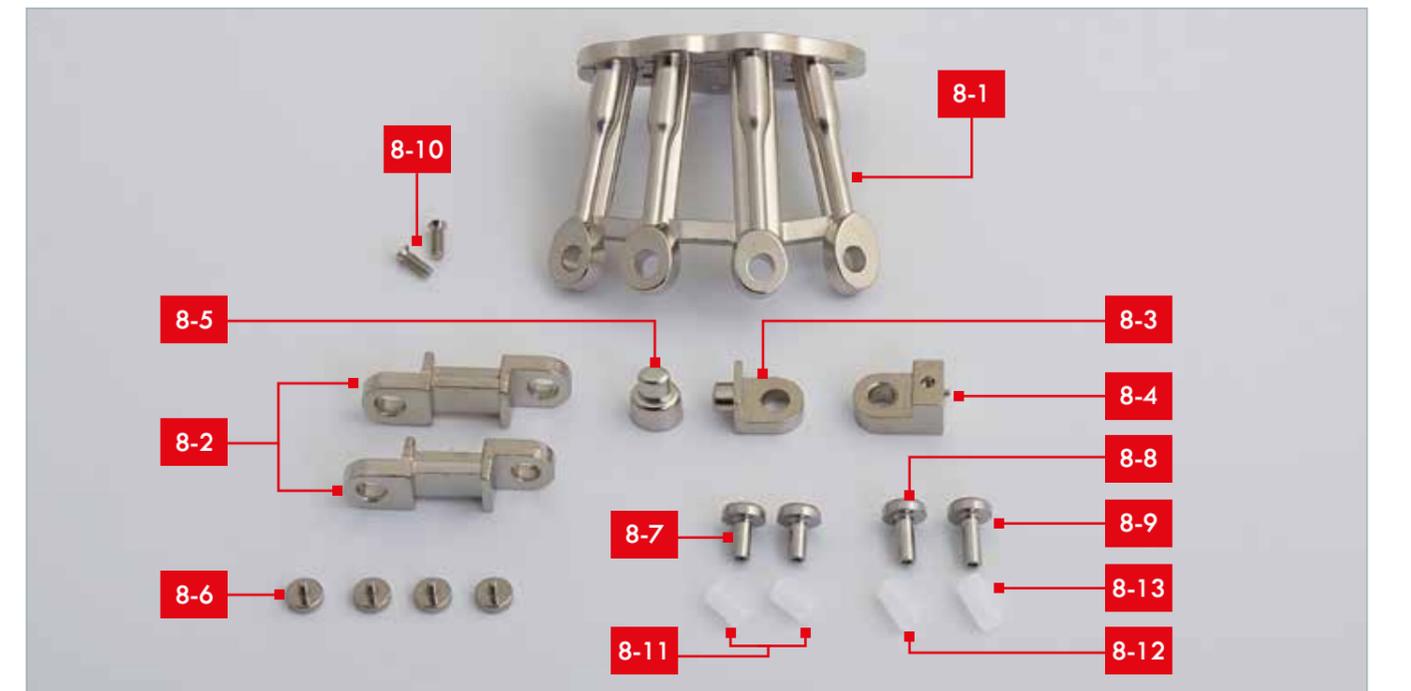
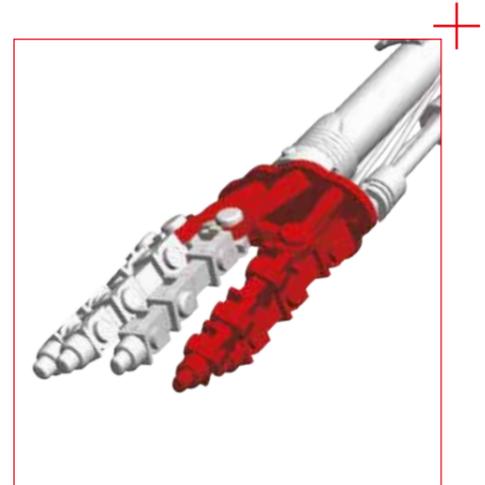
¡FASE COMPLETADA!

Comprueba el aspecto de los tres componentes, una vez terminados los pasos de esta sesión.

Compara tus piezas con la fotografía y, en cuanto estés satisfecho, guárdalas de forma que queden bien protegidas.

PIEZAS PARA EL PULGAR Y LA PALMA DE LA MANO DERECHA

En esta entrega ensamblarás el pulgar derecho y lo unirás a la palma de la mano junto con el primer dedo, ensamblado en el fascículo 3.



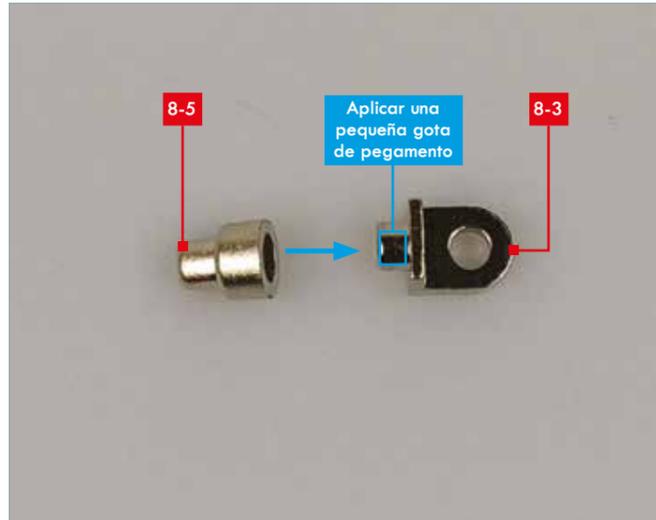
LISTA DE PIEZAS

8-1	Palma derecha	8-9	1 conector del pulgar derecho D
8-2	2 piezas pulgar derecho A	8-10	2 tornillos KM de 2 x 6 mm (1 de repuesto)
8-3	Pulgar derecho B	8-11	2 cilindros de fricción para las piezas 8-7
8-4	Pulgar derecho C	8-12	1 cilindro de fricción para la pieza 8-8
8-5	Pulgar derecho D	8-13	1 cilindro de fricción para la pieza 8-9
8-6	4 conectores del pulgar derecho A		
8-7	2 conectores del pulgar derecho B		
8-8	1 conector del pulgar derecho C		

NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella adecuado y pegamento denso.

El dedo ensamblado en la entrega 3.



PASO 1

Comprueba que tienes todas las piezas de este fascículo. A continuación, localiza las piezas **8-5** y **8-3**, que forman parte del pulgar derecho.

Aplica una pequeña gota de pegamento instantáneo con un palillo en el área señalada en la fotografía.



PASO 2

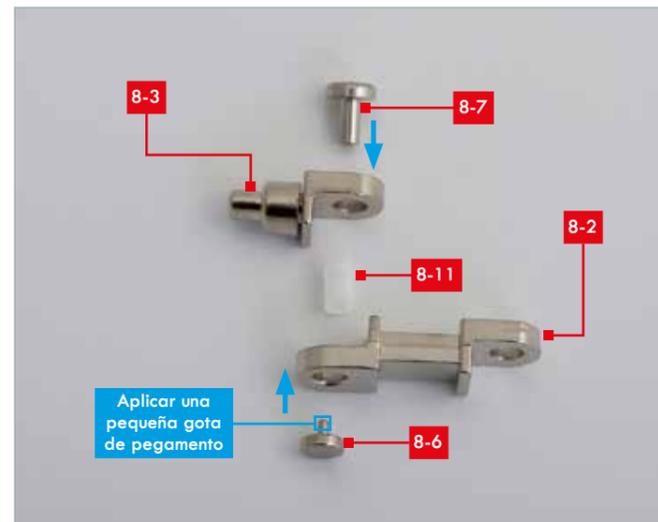
Ajusta mediante presión la pieza 8-5 en la 8-3, siguiendo la dirección de la flecha azul (imagen anterior). A partir de ahora, a esta pieza combinada la denominaremos **8-3**.



PASO 3

Localiza los dos conectores de ajuste a presión **8-7**, el conector **8-8** y el conector **8-9**. Observa que son de tres longitudes diferentes.

Clasifícalos por tamaños y tenlos a mano para usarlos en los próximos pasos.



PASO 4

La pieza **8-3**, completada en el paso 2, se acopla con la pieza **8-2** por medio de los conectores de ajuste a presión **8-7** y **8-6** y del cilindro de fricción **8-11**, tal como lo indican las flechas azules (observa la siguiente fotografía para ver la articulación completa). Recuerda aplicar previamente una gotita de pegamento en la zona indicada de la pieza **8-6**.



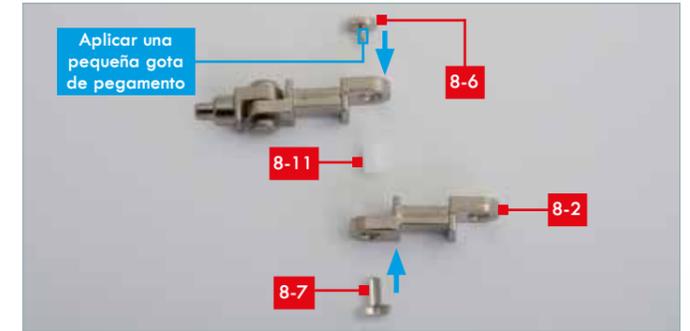
PASO 5

La primera sección del pulgar deberá tener este aspecto una vez que se hayan completado las fases de ensamblaje anteriores. Cuando el pegamento aplicado en el paso anterior se haya secado, comprueba que la articulación se puede mover.



PASO 7

Las primeras dos articulaciones del pulgar tienen este aspecto una vez completadas. Igual que en el paso 5, cuando el pegamento esté seco, comprueba que las articulaciones de tu T-800 pueden moverse.



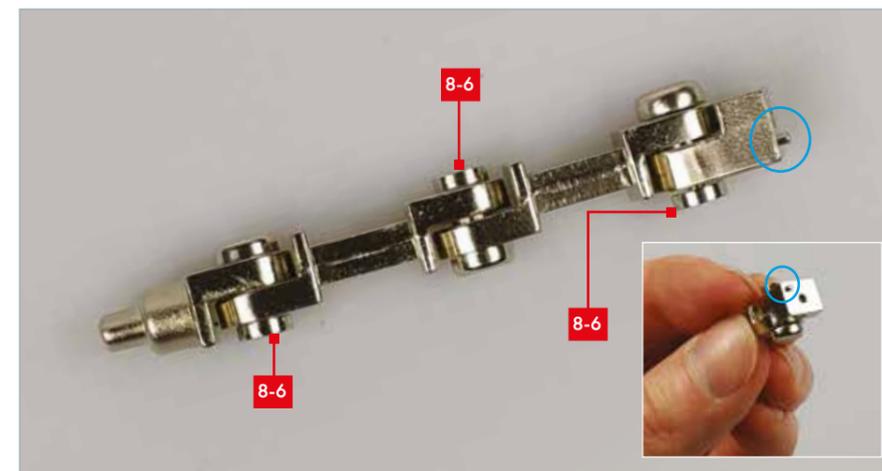
PASO 6

A continuación, localiza y añade sobre la superficie de trabajo un segundo conector **8-6** del pulgar derecho y el segundo pulgar derecho A (**8-2**), junto con un conector **8-7** y un cilindro de fricción **8-11**. Observa que, en esta ocasión, las piezas **8-6** y **8-7** tienen su posición intercambiada respecto a la articulación anterior.



PASO 8

A tus primeras dos articulaciones, añádeles ahora el conector **8-9** (el más largo de los tres), el pulgar derecho C (**8-4**), un cilindro de fricción **8-13** y uno de los conectores **8-6**. Debes alinearlos como se muestra en la fotografía. Aplica pegamento en el conector **8-6** y, seguidamente, ajusta por presión las piezas entre sí, siguiendo la flecha azul.



PASO 9

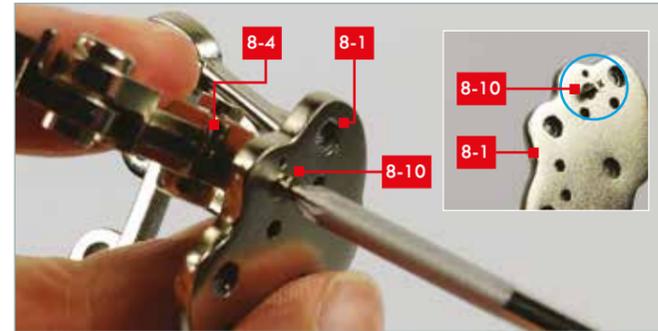
El pulgar completado del Terminator tiene ahora este aspecto. Fíjate bien en el saliente de posición que se muestra en el recuadro (señalado con el círculo azul). Deberás tenerlo en cuenta en el próximo paso.



PASO 10

Ahora, localiza la palma derecha de la mano (8-1) y un tornillo KM de 2 x 6 mm (8-10). Disponlos tal como se observa en la fotografía.

El saliente de posición de la pieza 8-4 encaja en el orificio señalado como «saliente» en la imagen, que ayudará a evitar que el pulgar gire al estar apretado el tornillo.



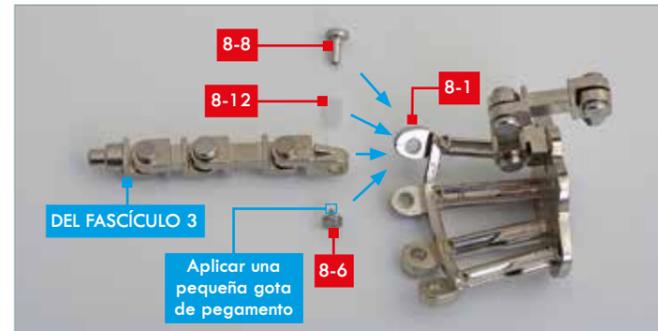
PASO 11

Introduce el saliente de posición de la pieza 8-4 en el orificio correspondiente de 8-1 (recuadro del paso 10). Mientras sujetas la pieza 8-4, introduce un tornillo KM de 2 x 6 mm (8-10), tal como se observa en la imagen, y apriétalo para fijarla.



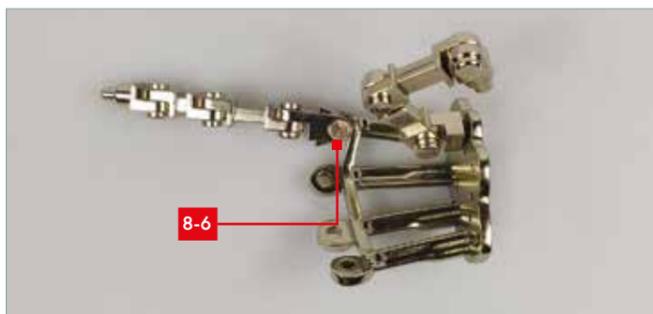
PASO 12

El pulgar tendrá este aspecto una vez colocado en la palma de la mano del Terminator. Como puedes comprobar, los dedos quedarán totalmente articulados.



PASO 13

Busca el dedo que ensamblaste en la sesión 3, el conector 8-8, el cilindro de fricción 8-12 y el último conector 8-6. El dedo se acopla al nudillo en la posición del dedo índice (de la pieza 8-1) como muestra la fotografía. Aplica una gota de pegamento en el conector 8-6 y encájalo con 8-8 (sigue las flechas azules) a través del cilindro.



PASO 14

El dedo debe tener este aspecto una vez conectado al nudillo, con la pieza 8-8 arriba y la 8-6 debajo vistas con esta orientación.



¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto que deben tener la palma, el pulgar y el primer dedo de la mano derecha de tu Terminator. Cuando estés satisfecho del resultado, guarda las piezas hasta que llegue el momento de añadir el próximo dedo.



ROBOCOP

El éxito de *Terminator*TM dio paso a esta violenta sátira ambientada en un futuro próximo, en la que la muerte de un agente policial deriva en el nacimiento del policía cyborg RoboCop.

Aunque se trata de películas muy distintas, *RoboCop* le debe mucho a *Terminator*TM. Fue el éxito por sorpresa de esta última lo que impulsó a Orion Pictures a dar luz verde a *RoboCop*, al percibir la creciente demanda de films de ciencia ficción de masas. Se barajó fugazmente la posibilidad de dar a Arnold Schwarzenegger, protagonista de *Terminator*TM, el papel principal de *RoboCop*, pero el actor fue descartado por ser demasiado musculoso para el elegante traje que se estaba diseñando, y que al final le encajó a Peter Weller.

Además, en el primer tráiler lanzado de *RoboCop* se utilizó la música de *Terminator*TM, lo que provocó tanto el entusiasmo como la confusión del público (algunos espectadores creyeron que *RoboCop* era un prólogo de *Terminator*TM, en el que se mostraba cómo y cuándo la red SkyNet había tomado el control del planeta).

Sin embargo, el interés de los autores y del director de *RoboCop* no estribaba tanto en la posibilidad de mostrar una IA fuera de control ni en la amenaza constante de un

holocausto termonuclear, sino en algo mucho más cercano: la corporativización y privatización de la Justicia, una mercantilización cada vez mayor en todos los aspectos de nuestra vida diaria y el incremento incontrolado de la corrupción en todas las esferas de la sociedad.

Por un lado, *RoboCop* es claramente una versión moderna de *Frankenstein*, protagonizada por el policía Murphy, asesinado y resucitado, de modo que puede vengarse de todos los responsables de su muerte. Pero la película va mucho más allá de ese hilo conductor central. Desde las pinceladas de humor negro del programa de noticias *Media Break*, presentes a lo largo del film («Denos tres minutos

LAS PRINCIPALES DIRECTRICES DE ROBOCOP SON «SERVIR AL CIUDADANO, PROTEGER A LOS INOCENTES, DEFENDER LA LEY».

ARRIBA: El agente Alex Murphy, renacido como RoboCop, apunta con un arma a un presunto delincuente. [Fotografía: Everett Collection Inc. / Alamy Stock Photo]

FICHA TÉCNICA

Director: Paul Verhoeven**Guion:** Edward Neumeier y Michael Miner**Productores:** Arne Schmidt, Edward Neumeier**Compositor:** Basil Poledouris**Director de fotografía:** Jost Vacano, Sol Negrin (no reconocido en créditos)**Editor:** Frank J. Urioste**Reparto:** Peter Weller (*Alex J. Murphy / RoboCop*), Nancy Allen (*Anne Lewis*), Dan O'Herlihy (*El Viejo*), Ronny Cox (*Dick Jones*), Kurtwood Smith (*Clarence J. Boddicker*), Miguel Ferrer (*Bob Morton*), Robert DoQui (*Warren Reed*), Ray Wise (*Leon C. Nash*), Felton Perry (*Johnson*)**Año:** 1987**Duración:** 102 min**Relación de aspecto:** 2.20:1 (70 mm), 1.85:1**País de origen:** Estados Unidos

y le daremos el mundo)) hasta los mordaces anuncios, toda la película es un proyectil satírico. *RoboCop* es el Estados Unidos del presidente Reagan de la década de 1980, distorsionado por el entorno de un futuro próximo indeterminado y visto a través de la perspectiva foránea y perpleja del director neerlandés Paul Verhoeven.

Aunque la historia en sí tiene semejanzas con *Frankenstein*, en este caso nadie ha sido cosido a partir de cadáveres de la morgue. Se nos presenta «al cuerpo», el agente Alex Murphy, antes de que este sea

asesinado por un sociópata, el carismático Clarence Boddicker, en pleno asalto a una fábrica de cocaína. En cuanto al doctor Frankenstein, aquí tenemos a los científicos de la corporación Omni Consumer Products (OCP) —encabezados por Bob Morton—, quienes ven al policía muerto como materia prima sobre la que pueden fijar una armadura y un paquete de programación de prevención del crimen. Pero, como ocurre con muchas corporaciones, reales o ficticias, la OCP es corrupta, y RoboCop se ve obligado a manipular su programación para poder limpiar la empresa desde la cúpula.

Aunque al final RoboCop podrá ajusticiar al ejecutivo homicida Dick Jones, vengarse de Boddicker y recuperar el nombre de «Murphy», no se trata de una historia sobre la revolución. Los triunfos de RoboCop son el resultado de trabajar *dentro* del sistema. El Viejo, el presidente de Omni Consumer Products, no anula la Directiva 4 (que le impide arrestar o causar daños a los miembros de la corporación) hasta que RoboCop presenta la prueba grabada de los delitos de Jones. Al final de la película, en la OCP se hace «limpieza», pero el film solo cuestiona la existencia de RoboCop y la idea de una ciudad dirigida por una corporación como una imagen satírica. La victoria es la devolución a Detroit de su *statu quo* por parte de RoboCop, no la anulación de su sociedad desbocada.

EL DETROIT DE ROBOCOP

La ciudad de un futuro cercano por la que patrulla RoboCop es un Detroit totalmente entregado a una única corporación, Omni Consumer Products, que dirige y aprovisiona la ciudad y mantiene el orden público... con ánimo de lucro. En la década de 1980, Detroit era famoso



DERECHA: Dick Jones (interpretado por Ronny Cox), el corrupto ejecutivo de Omni Consumer Products, presenta el aterrador tanque RP-209. [Fotografía: Entertainment Pictures / Alamy Stock Photo]

por sus altas cifras de delincuencia y por sus dificultades de financiación municipal: era el emplazamiento perfecto para el mundo de pasado mañana de RoboCop.

Por desgracia, aunque las estadísticas de Detroit han mejorado desde la década de 1980, esta continúa ocupando los primeros puestos de su país en el *ranking* de ciudades con mayor número de asesinatos.

Otro motivo para ambientar RoboCop en Detroit es su historia como «Ciudad del Motor», hogar del innovador Henry Ford y de otros vanguardistas ingenieros de la automoción cuyo espíritu se refleja en los diseños tanto de RoboCop como del robot policía RP-209. Algunos críticos interpretaron que la batalla entre RoboCop y el RP-209 refleja el pulso capitalista entre los *monstruos* devoradores de gasolina de Detroit y los automóviles más avanzados que, en esa década de 1980, se importaban desde Japón a Estados Unidos.

RoboCop fue adoptado por muchos ciudadanos de Detroit como algo propio, como un embajador ataviado con acero de una urbe que se recupera, poco a poco, de la larga recesión de 2008 que tanto la afectó (se declaró en bancarrota en 2013, durante la crisis). Este vínculo positivo del personaje con la ciudad tiene su expresión más reciente en la estatua de bronce de tres metros de altura que fue instalada en el Michigan Science Center después de un largo y tortuoso periplo: el proyecto empezó con un tuit dirigido al entonces alcalde de Detroit y terminó siendo una estatua autorizada oficialmente, y financiada con los más de 67 000 dólares obtenidos a través de la web de micromecenazgo Kickstarter.

El destino de muchos personajes satíricos de genial diseño es ser adoptados por un público que hace caso omiso a los mensajes incómodos que acompañan a la figura. Pero, aunque RoboCop no tardó en convertirse en una serie de animación, es interesante observar que, mientras que las balas y la ultraviolencia sangrienta no sobrevivieron a esta transición, sí fue el caso de muchos de los temas dominantes de la película. La efímera serie de cómic de 1988 abordaba el racismo, la corrupción y el libre albedrío en su serie de doce episodios, pero, en cambio, sustituyó las balas por láseres y por villanos más «comerciales».

«ESTÁ LEGALMENTE MUERTO. PODEMOS HACER TODO CUANTO QUERAMOS CON ÉL». [JOHNSON]

GRANDES CYBORGS DEL CINE

Es interesante comparar los dos cyborgs principales de RoboCop y Terminator™. El endoesqueleto T-800 es una máquina que adopta la forma de un hombre: finge ser humano para poder infiltrarse; en cambio, RoboCop es el cadáver de un hombre con la forma de una máquina, que redescubre gradualmente los recuerdos humanos que le garantizan una mínima dosis de compasión y una existencia



más allá de ser un mero producto. El Terminator imita a un humano por fuera, mientras que RoboCop se convierte en un cyborg desde fuera.

Otro cyborg de este estilo cuya silueta dominó la década de 1980 es Darth Vader, de *La guerra de las galaxias*. En el caso de RoboCop, no fue solo el traje lo que hizo que el público lo considerara un héroe, sino también esa parte visible de mentón bajo el visor, que nos proporciona un elemento reconocible como humano al que aferrarnos, mientras que la máscara de samurái de Vader impide cualquier intento de empatía. La boca y el mentón pueden conferir emoción igual que los ojos y son suficientes para que el espectador se identifique con el personaje, por lo demás robótico.

Tanto con RoboCop como con Vader nos da escalofríos la idea de estar atrapados en un traje para siempre, enterrados vivos por la misma cosa que evita que mueran. El traje es parte de la tragedia de ambos, aunque RoboCop tiene más en común, metafóricamente hablando, con aquellos veteranos de guerra heridos que buscan una nueva manera de vivir que Vader, cuyas horribles heridas son una recompensa narrativa por su caída al lado oscuro. ■

ARRIBA: Peter Weller, el rostro humano detrás del casco de RoboCop, interpretó el agente Murphy tanto antes como después de la resurrección mecánica del personaje. [Fotografía: Everett Collection Inc / Alamy Stock Photo]



BLADE RUNNER

Un cazarrecompensas entrado en años persigue a cuatro replicantes fugitivos mientras se enfrenta a su mortecina carrera y a lo que significa ser humano.

Con el ritmo y características del cine negro clásico, *Blade Runner* está ambientada en las calles de un lluvioso Los Ángeles del 2019 (el futuro, cuando se estrenó la película en 1982). El film contrapone al exagente de policía Rick Deckard con cuatro replicantes, indistinguibles de los humanos, que, después de fugarse de una colonia del mundo exterior, regresan a la Tierra, lugar al que tienen prohibido acceder.

La misión encomendada a Deckard de hallar y «retirar» (matar) a los replicantes lo incomoda cada vez más, en especial cuando se enamora de Rachael, una replicante experimental —que al principio desconoce que ella no es humana— y que trabaja para Tyrell Corporation, la empresa inventora y fabricante de todos los replicantes. Deckard logra «retirar» a los cuatro replicantes pero, durante el proceso, el Dr. Tyrell y varios de los técnicos de la corporación son asesinados. El propio

cazarecompensas se salva por los pelos cuando el jefe de los replicantes, Roy Batty, evita que caiga de un tejado (poco antes de que muera el propio Batty, al alcanzar el límite de sus cuatro años programados de existencia). Profundamente turbado y cuestionándolo todo, Deckard escapa de Los Ángeles con Rachael, dejando atrás su trabajo y su misión.

OBRAS DE ARTE

Los replicantes en sí son obras de arte: copias casi perfectas de seres humanos que, aun con recuerdos falsos, tienen cuerpos adultos reales. Construirlos resulta, por una parte, caro; y, por otra, difícil. La película explica algunas de las limitaciones del modelo de replicantes Nexus 6, como sus cuatro años de vida, que es tanto una limitación técnica que Tyrell no ha superado como una forma de evitar que desarrollen inmunidad al famoso test

ARRIBA: Harrison Ford, en el papel de Rick Deckard, se prepara para someter a un posible replicante al test Voight-Kampff, un instrumento clave con el que cuentan los *blade runners* para detectarlos. [Fotografía: AF Archive / Alamy Stock Photo]



Voight-Kampff (una de las pocas herramientas existentes para distinguir a los humanos de los replicantes). Sus recuerdos humanos son una manera de controlar el obsesivo comportamiento derivado de haber «nacido» ya totalmente formados y de ser conscientes de la brevedad de su existencia.

Sin embargo, de nuevo, si la sociedad cuenta con la tecnología para crear estos replicantes perfectos —y en muchos sentidos superiores—, ¿por qué se están utilizando como esclavos para el trabajo humano de colonización en el mundo exterior, cuando unos autómatas menos

«LOS REPLICANTES SON COMO CUALQUIER OTRA MÁQUINA: PUEDEN SER UN BENEFICIO O UN PELIGRO. SI SON UN BENEFICIO, NO ES ASUNTO MÍO». DECKARD

antropomorfos podrían completar las mismas tareas con menos dilemas morales y menos fallos letales? El hecho de que exista una categoría entera de *blade runners* para «retirar» a los replicantes descarriados sugiere que se trata de un hecho que se repite con regularidad, incluso antes de que los replicantes fueran ilegalizados en la Tierra. ¿Qué porcentaje de fallo entre estos humanos artificiales puede obligar a mantener a una serie de detectives independientes armados, sin que deje de ser aceptable para la sociedad en general?

De los cuatro replicantes supervivientes al principio de la película, tres (Batty, Kowalski y Zhora) fueron diseñados para combatir o asesinar, mientras que la cuarta, Pris, es descrita como un «modelo básico de placer» para el personal militar. Una vez más, pese a que una gran inteligencia, la fuerza, la velocidad y la resistencia serían cualidades bienvenidas, particularmente en los desconocidos entornos del mundo exterior, está claro que muchas de sus funciones las llevarían mejor a cabo robots similares al Terminator, con límites morales de codificación fija y sin molestos atributos humanos que se interpongan en su trabajo.

El hecho de que la duración de la vida de los modelos Nexus 6 esté limitada para evitar el desarrollo de sus respuestas emocionales sugiere que el programa de replicantes no deja de ser una serie de «compromisos peligrosos», lo que, por supuesto, es uno de los principales temas de la película: Tyrell no se detuvo a pensar en si debía crear vida similar a la humana, solo en que podía hacerlo y en que esto le reportaría beneficios económicos.

Si ahondamos en lo que se nos muestra en pantalla, quizá encontremos algo parecido a una respuesta. Los replicantes tienen partes orgánicas creadas mediante ingeniería genética. No son androides, son humanos artificiales. Quizá a Tyrell Corporation le resulta mucho más barato crear en el laboratorio a una serie de replicantes e implantarles recuerdos y personalidades humanos (¡y luego

FICHA TÉCNICA

Director: Ridley Scott

Guion: Hampton Fancher y David Peoples (a partir de una novela de Philip K. Dick)

Productores: Michael Deeley, Hampton Fancher, Brian Kelly, Ivor Powell, Charles de Lauzirika (montaje final, 2007), Paul Prischman (2007).

Compositor: Vangelis

Director de fotografía: Jordan Cronenweth

Editores: Marsha Nakashima, Terry Rawlings

Reparto: Harrison Ford (*Rick Deckard*), Rutger Hauer (*Roy Batty*), Sean Young (*Rachael*), Edward James Olmos (*Gaff*), M. Emmet Walsh (*Bryant*), Daryl Hannah (*Pris*), William Sanderson (*J. F. Sebastian*), Brion James (*Leon Kowalski*), Joe Turkel (*Dr. Eldon Tyrell*), Joanna Cassidy (*Zhora*), James Hong (*Hannibal Chew*), Morgan Paull (*Holden*)

Año: 1982

Duración: 110 - 117 min (según el montaje)

Relación de aspecto: 2.20:1 (70 mm), 2.39:1

País de origen: Estados Unidos

ARRIBA: Sean Young como Rachael, la replicante que no es consciente de serlo. [Fotografía: Moviestore Collection Ltd. / Alamy Stock Photo]

transportarlos al espacio y, supuestamente, a planetas remotos!) que diseñar de cero una clase de sirvientes totalmente robóticos. La respuesta «real» a por qué estos replicantes antropomorfos son enviados a los peores entornos del mundo exterior con una serie de emociones y recuerdos humanos es, por supuesto, que sin ellos no habría película; al menos, no una como esta, que lucha contra las ambigüedades morales de la misión de Deckard y con lo que significa ser humano de un modo tan efectivo.

¿ES DECKARD UN REPLICANTE?

Por una parte, la cuestión sobre la condición de ser humano de Deckard vertebraba el argumento de toda la película y, por la otra, resulta posiblemente más satisfactoria cuando se deja sin responder.

La pregunta «humano o replicante» se desmorona desde la perspectiva incisiva del film: no es tanto algo puramente binario como una escala gradual. ¿Las violentas acciones de los replicantes resultan compensadas por sus poéticas percepciones de la belleza? ¿La carrera como asesino de Deckard lo hace menos humano? ¿Es verdadero el amor de Rachael por Deckard o el resultado de una programación previa? Y, dado que, de todos modos, los humanos son un manojito de hormonas, expectativas sociales e impulsos nerviosos, ¿existe en realidad alguna diferencia? Estas

«¿ES VERDADERO EL AMOR DE RACHAEL POR DECKARD O EL RESULTADO DE UNA PROGRAMACIÓN PREVIA?».

son las preguntas que hacen mella y que —como el test Voight-Kampff— provocan distintas respuestas empáticas en el público después de ver la película.

También enreda la cuestión sobre Deckard el hecho de que los distintos montajes de *Blade Runner* tomen partido con mayor intensidad por un lado de la ambigüedad que por el otro. El montaje original, el del estudio, con una voz en *off* de Harrison Ford y un final más «feliz», refuerza la idea de que Rachael, como replicante experimental, no tiene cuatro años de vida, y no hace ninguna referencia explícita a la artificialidad de Deckard.

Sin embargo, el que hizo el director y también el montaje final, que eliminan la voz en *off* y realizan cambios estructurales en la película, no abordan el tema de la vida de Rachael y, por el contrario, sí introducen varios elementos que inciden en el origen de Deckard. En primer lugar, Ridley Scott agrega la secuencia de un sueño en el que Deckard ve un unicornio; luego, en la escena final, Gaff visita el apartamento de Deckard y le deja un unicornio de papel.

Por lo tanto, se sugiere que Gaff conoce los recuerdos y sueños implantados de Deckard, y que, quizá, la historia en su totalidad fue creada para probar un nuevo modelo de replicante mientras se retiran los modelos anteriores. El montaje final, por otra parte, incorpora una escena en la



que los ojos de Deckard, en segundo plano y desenfocados, se iluminan brevemente con un brillo delator de replicantes.

El cineasta y el protagonista mantuvieron opiniones distintas sobre el origen de Deckard desde el primer día: mientras que Scott afirmaba que el exagente era un replicante, Ford estaba totalmente convencido de que era humano. Obviamente, como director, a Scott le corresponde la última palabra.

Resulta interesante el hecho de que la secuela, *Blade Runner 2049*, a pesar de estar ambientada treinta años después de la primera película, también haya sido escrita de manera que permitiera seguir especulando: los personajes contemplan ambas posibilidades, sin llegar a confirmar ninguna por completo. Lo que sí sabemos, después de ver la segunda película, es que Deckard no era un modelo Nexus 6 sin modificar, como Ridley Scott había sugerido en entrevistas, ya que en la secuela es ya un hombre mayor, y esto significa que habría sobrepasado por mucho su fecha de caducidad integrada. ■

ARRIBA: La vida del replicante Roy Batty, interpretado por Rutger Hauer, se agota en un tejado azotado por la lluvia. [Fotografía: ScreenProd / Photonastop / Alamy Stock Photo]

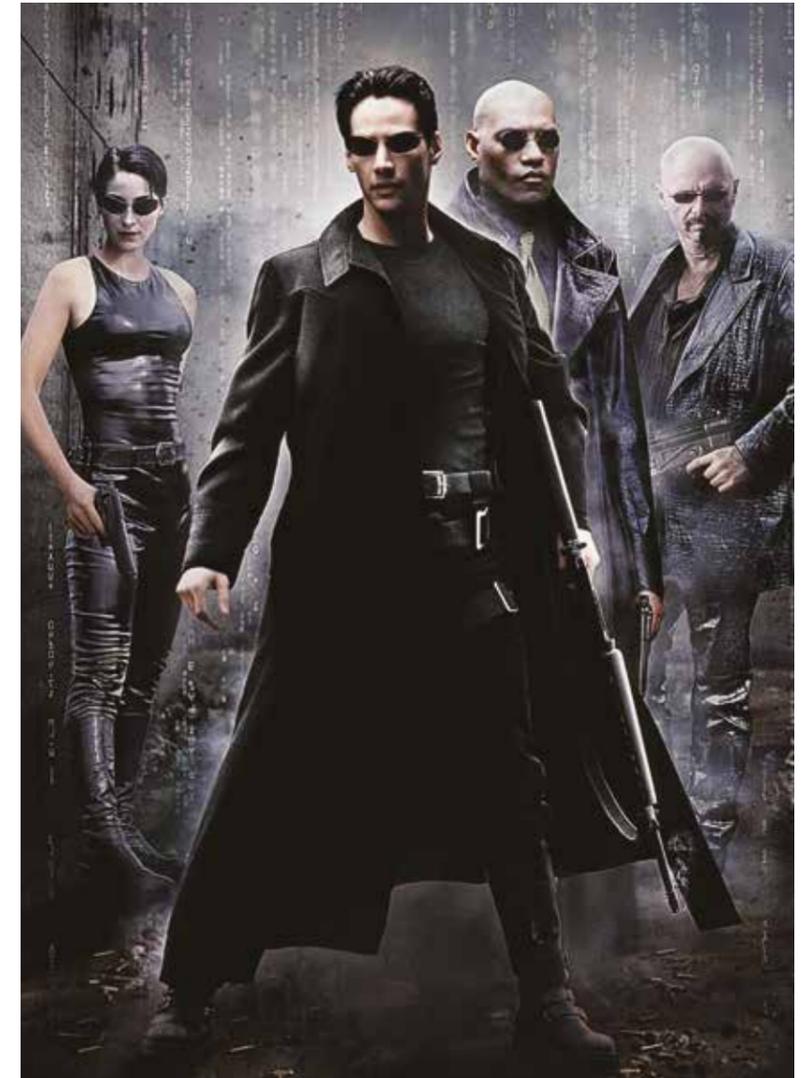
MATRIX

En este film filosófico y con la característica exhibición de artes marciales de la ciencia ficción, un trabajador oprimido descubre que es el potencial salvador del planeta, y que su «realidad» es una mayúscula simulación.

Otra de las películas que comparten una porción considerable de su esencia con *Terminator*™ es *Matrix*, aunque con una puesta en escena muy distinta. En ambas cintas, la humanidad perdió la guerra contra una IA hiperavanzada, con el consiguiente deterioro del mundo. También tienen en común el hecho de que hay un único hombre predestinado a enfrentarse a las máquinas. Pero, en *Matrix*, en lugar de tener que proteger a la madre de ese hombre de unos cyborgs que viajaron en el tiempo para matarlo, dicho hombre se interesa principalmente por el despertar físico, psicológico y filosófico de Thomas A. Anderson, también llamado Neo, y por las trascendentales repercusiones que esto tiene.

Por otra parte, no se trata de salvar al mundo tal como este era antes. El orbe como lo conocemos ya es historia y la fecha de su destrucción fue borrada porque las máquinas suprimieron todos los registros. La mayor parte de la humanidad ahora existe en un simulacro de finales del siglo xx: sus mentes están enchufadas en una simulación casi perfecta y, sus cuerpos, en grandes redes eléctricas; sus sistemas nerviosos se cultivan por su electricidad, dado que con los cielos cubiertos no se puede mantener la tecnología solar. Para poder salvar el mundo de *Matrix*, sus marginados, pertenecientes a la cultura *hacker*, necesitarán acabar con los agentes, unos esbirros del sistema que ejecutan la ley de la IA, y luego decidir si tienen derecho a desconectar el cable de toda la humanidad arrojándola de nuevo al «desierto de lo real», como lo llama Morfeo, consejero de Neo.

La historia en sí trata de la travesía, desde cero, de un héroe hasta convertirse en superhéroe. Esta empieza cuando un humilde esclavo de oficina durante el día y *hacker* de noche descubre la verdad sobre el mundo simulado en el que viven tanto él como el resto de la humanidad. Neo se arriesga a abandonar la simulación y a enfrentarse a las máquinas y a los agentes que la dirigen y, finalmente, libera los superpoderes que siempre había atesorado, capaces de desmoronar *Matrix*. Todo ello, con la ayuda de sus guías Morfeo y Trinity y



«SI TOMAS LA PASTILLA AZUL, FIN DE LA HISTORIA. DESPERTARÁS EN TU CAMA Y CREERÁS LO QUE QUIERAS CREERTE. SI TOMAS LA ROJA, TE QUEDARÁS EN EL PAÍS DE LAS MARAVILLAS Y YO TE ENSEÑARÉ HASTA DÓNDE LLEGA LA MADRIGUERA DE CONEJOS». [MORFEO]

mezclado con su propio asesinato (temporal) a manos del fanático programa agente Smith, un personaje virtual.

Las dos secuelas de *Matrix* —que cuentan con una pseudofilosofía cada vez más densa y con unos efectos generados por computador que, aunque punteros en su época, ahora parecen anticuados— no fueron muy bien recibidas por el público. Sin embargo, el film original

ARRIBA: Trinity, Neo, Morfeo y Cifra, miembros de la resistencia, se enfrentan a las máquinas que esclavizan a la humanidad. [Photo: TCD / Prod. DB / Alamy Stock Photo]

FICHA TÉCNICA

Director: Lana y Lilly Wachowski
Guion: Lana y Lilly Wachowski
Productores: Joel Silver, Dan Cracchiolo, Bruce Berman, Barrie M. Osborne, Erwin Stoff, Andrew Mason, Carol Hughes, Richard Mirisch, hermanas Wachowski
Compositor: Don Davis
Director de fotografía: Bill Pope
Editor: Zach Staenberg
Reparto: Keanu Reeves (*Thomas A. Anderson / Neo*), Laurence Fishburne (*Morfeo*), Carrie-Anne Moss (*Trinity*), Hugo Weaving (*agente Smith*), Gloria Foster (*oráculo*), Joe Pantoliano (*Cifra*), Marcus Chong (*Tanque*), Julian Arahanga (*Apoc*), Matt Doran (*Ratón*), Belinda McClory (*Interruptor*), Anthony Ray Parker (*Dozer*), Paul Goddard (*agente Brown*), Robert Taylor (*agente Jones*), David Aston (*Rhineheart*)
Año: 1999
Duración: 136 min
Relación de aspecto: 2.39:1
País de origen: Estados Unidos

ARRAJO: Cuando empiezan a desarrollarse los poderes de Neo, capaces de abatir Matrix, el hacker deberá luchar contra el Agente Smith, un avatar de las máquinas. [Fotografía: PictureLux / The Hollywood Archive / Alamy Stock Photo]

conserva, veinte años después, toda su fuerza. Y gran parte de su atractivo deriva de sus ideas sorprendentes y de sus memorables escenas de lucha.

HIPÓTESIS DE LA SIMULACIÓN

Pese a tratarse de una película que se ganó a sus numerosos espectadores con la garra de sus secuencias de artes marciales y planos de «tiempo-bala» (cuando la

cámara parece girar alrededor de una acción congelada de una escena de lucha), si se ahonda en la cinta se descubre mucho más. A las guionistas y directoras, las hermanas Wachowski, les interesaba que hubiera tanto golpes físicos como filosóficos, y su obra está salpicada de alusiones a conceptos milenarios de filosofía con los que Neo debe ajustar cuentas para llevar a cabo su recorrido.

El principal de ellos es la cuestión central de la película: ¿puede alguno de nosotros estar realmente seguro de que el mundo en el que vivimos es real? En caso negativo, ¿importa? Y ¿quién de nosotros elegiría vivir en el mundo «real», si pudiéramos olvidar que estamos viviendo en una simulación?

Estas hipótesis escépticas se han planteado a lo largo de toda la historia escrita, desde el mito platónico de la caverna hasta el sueño de la mariposa de Chuang Tse. Es posible que ya conozcas algunas de ellas, como el experimento mental denominado «cerebro en una cubeta» (de Gilbert Harman). La idea de partida de este es que, gracias a grandes avances de la ciencia, haya sido posible extraer un cerebro y colocarlo en un baño de nutrientes que permiten mantenerlo. El cerebro está conectado a un computador que puede simular a la perfección las corrientes que el cuerpo le habría transmitido previamente, de forma que, desde el punto de vista del cerebro, no se percibe ningún cambio. La conclusión es que no hay forma de saber con certeza si eres un cerebro dentro de un cráneo alimentado con impulsos de tu cuerpo o un cerebro dentro de un tarro alimentado por impulsos de una máquina.

Aunque dicho experimento mental suele utilizarse como punto de partida para calibrar los debates sobre la verdad empírica y la incapacidad de los seres humanos para conocer la realidad objetiva, es un concepto lo suficientemente inquietante por sí mismo. En el film de las



Wachowski la humanidad está atrapada en un dilema similar: sus cuerpos se consumen en cápsulas mientras sus cerebros pasan toda la vida dentro de una realidad falsa.

CULTIVO ENERGÉTICO

Una de las principales singularidades del mundo de Matrix es que, al carecer de luz solar o de otras fuentes de energía renovables, las máquinas enchufaron a toda la humanidad a su red energética y están extrayendo energía de los cuerpos humanos para poder sobrevivir. El problema es que el cuerpo humano produce menos de 100 W por segundo de energía en reposo y que necesita entre 2000 y 2500 calorías diarias para producir dicha energía. Aunque se han ofrecido diversas explicaciones (relacionadas con un universo expandido) a por qué y cómo establecieron las máquinas este proceso simbiótico, en cualquier caso es una forma profundamente ineficiente de mantener las luces de la IA encendidas.

Por supuesto, el motivo real de por qué las máquinas cultivan humanos por su energía es para que haya película: para que nosotros, como público, podamos indignarnos por el tratamiento que reciben nuestros sustitutos de Matrix.

ROJA O AZUL

La cuestión del consentimiento es clave en la película: el grupo de prófugos encabezado por Morfeo y Trinity lucha contra las máquinas porque a la humanidad no le fue solicitado el beneplácito. Nadie dentro del mundo fantástico de Matrix eligió pasar su vida artificial allí: las máquinas esclavizaron a los humanos.

Pero incluso en la guerra contra las máquinas, Morfeo sigue dependiendo del consentimiento informado de los nuevos miembros que recluta para su causa. A Neo y a

«LOS HUMANOS SON UNA ENFERMEDAD, SON EL CÁNCER DE ESTE PLANETA. SON UNA PLAGA. Y NOSOTROS SOMOS LA ÚNICA CURA». (AGENTE SMITH)

otros como él se les puede rastrear, contactar y mostrarles los límites de la simulación; pero, antes de que puedan ser arrojados al mundo real propiamente dicho, Morfeo les ofrece dos opciones: si toman la pastilla azul, todo volverá a ser como antes; si toman la pastilla roja, estarán despiertos de verdad por primera vez en su vida.

Aunque en los últimos años el simbolismo de las pastillas rojas y azules fue adoptado con muy poco acierto por algunos de los elementos más indeseables de Internet, la noción de tomar una decisión activa para saber más, para rechazar la seguridad en favor del conocimiento, no ha perdido ni un ápice de su fuerza original.

El personaje de Cifra también es fundamental para el argumento. Es un rebelde que añora las comodidades hogareñas (y los deliciosos filetes) de la simulación y que está dispuesto a traicionar a sus compañeros humanos por la posibilidad de volver a Matrix una vez borrada su memoria: «(la ignorancia es la felicidad)».

Para Lana y Lilly Wachowski, el autoconocimiento y la conciencia reales son el superpoder definitivo, y los poderes de Neo van aumentando a medida que va abriendo los ojos y la mente. Pero el dilema clave al que se enfrenta la tripulación rebelde de la Nabucodonosor es si debe causar el dolor de la verdad a un mundo que puede no estar listo para recibirla. ■

ARRIBA: Totalmente despierto, Neo ve por primera vez el código fuente que se esconde detrás de Matrix y sus capacidades reales se revelan a los desafortunados agentes que acuden para matarlo. [Fotografía: TCD/Prod. DB / Alamy Stock Photo]



DONNIE DARKO

Un adolescente estadounidense tiene visiones (de un aterrador conejo fantasmal) y desarrolla superpoderes. En esta original tragedia ambientada en la década de 1980, puede ser que la única forma para que el joven Donnie Darko salve al mundo pase por su propio sacrificio.

Como en *Terminator*TM, la historia de *Donnie Darko* trata de un viaje a través del tiempo, aunque a los espectadores se les podría perdonar no haber llegado a esa conclusión de buenas a primeras. A diferencia del Terminator T-800 y del personaje Kyle Reese, en este caso el objeto del viaje temporal no son entidades inteligentes, sino un misterioso motor de aeronave que se desprendió de un avión de pasajeros que todavía no se ha estrellado y que cae velozmente. El motor atraviesa el techo de la habitación del joven Donnie Darko justo en el momento en el que sus visiones sobre un hombre con disfraz de conejo y su sonambulismo lo llevan a un campo de golf en mitad de la noche.

En ese momento, Donnie aún no lo sabe, pero al escapar de la muerte también está dividiendo el universo por la mitad y, con ello, se crea una tangente sin salida: el chico dispone de menos de 29 días para descubrir qué sucede, revelar los oscuros secretos del pequeño pueblo en el

«28 DÍAS, 6 HORAS, 42 MINUTOS, 12 SEGUNDOS. ENTONCES SERÁ CUANDO SE TERMINE EL MUNDO».
[FRANK]

que vive y utilizar sus nuevos superpoderes para devolver el motor del avión a la línea temporal principal, de modo que este, en su caída, lo mate antes de que tenga inicio el universo tangente.

Pero lo más destacado de *Donnie Darko* es cómo se narra la historia a través de metáforas, insinuaciones e imágenes significativas. Su protagonista es un adolescente problemático que solo quiere tener novia, superar las absurdas pruebas de personalidad de su escuela, descubrir el significado de la vida y evitar una muerte en soledad. En el guion abundan el ingenio y el humor excéntrico, con múltiples pinceladas sobre la política de la época y

ARRIBA: Jake Gyllenhaal en el papel de Donnie Darko, vestido con su «disfraz de superhéroe» para Halloween. [Fotografía: TCD/Prod.DB / Alamy Stock Photo]

FICHA TÉCNICA

Director: Richard Kelly

Guion: Richard Kelly

Productores: Chris J. Ball, Drew Barrymore, Adam Fields, Tom Hayslip, Nancy Juvonen, Casey La Scala, Hunt Lowry, Seam McKittrick, Aaron Ryder, William Tyrer

Compositor: Michael Andrews

Director de fotografía: Steven Poster

Editor: Sam Bauer, Eric Strand

Reparto: Jake Gyllenhaal (*Donnie Darko*), Holmes Osborne (*Eddie Darko*), Maggie Gyllenhaal (*Elizabeth Darko*), Daveigh Chase (*Samantha Darko*), Mary McDonnell (*Rose Darko*), James Duval (*Frank*), Arthur Taxier (*Dr. Fisher*), Patrick Swayze (*Jim Cunningham*), Jena Malone (*Gretchen Ross*), Noah Wyle (*Prof. Kenneth Monnitoff*), Drew Barrymore (*Karen Pomeroy*), Jolene Purdy (*Cherita Chen*), Beth Grant (*Kitty Farmer*), Katharine Ross (*Dr. Lilian Thurman*)

Año: 2001 (Estados Unidos), 2002 (Reino Unido)

Duración: 113 min. (versión inicial), 134 min. (montaje del director).

Relación de aspecto: : 2.35:1

País de origen: Estados Unidos

a sus creadores. Transcurridas dos décadas, se puede afirmar que la cinta se salva del paso del tiempo por su carácter de obra de época.

EL SACRIFICIO DEL HÉROE

Parte de la historia de Donnie recuerda a Moisés por el hecho de no poder alcanzar la Tierra Prometida hacia la que guía a los demás personajes. Pese a que sus acciones en el universo tangente se repiten en la línea temporal principal, como se ilustra memorablemente en el montaje final, cuando la cámara recorre a los personajes para mostrar a cada uno enfrentándose a los recuerdos —u horrores— de ensueño sobre el mes que aún tienen que vivir, Donnie no vivirá para ver las repercusiones positivas de su sacrificio. Mientras sonríe y se da la vuelta en la cama, satisfecho por haber salvado las vidas de su familia y amigos, solo puede imaginar el mundo mejor que crea cuando el motor que envía para matarse alcanza su fatídico objetivo.

Hasta aquí, un film alternativo muy al estilo Lynch. Pero *Donnie Darko* también es una película sobre un superhéroe, con un enfoque singular de los cuentos originales de los cómics cinematográficos que ya estaban llegando, poco a poco, a los cines durante el cambio de milenio, además de utilizar la parafernalia visual del género alternativo como su identidad secreta.

POR EL AGUJERO DE LA MADRIGUERA DE CONEJOS

Guiado por Frank, el conejo humano con la terrorífica máscara de Halloween, ajeno al tiempo tras su propia muerte, el poder de Donnie aumenta en el corto lapso del que dispone antes de que se desmorone el universo tangente. Adquiere superfuerza —clava un hacha en la cabeza de la mascota de bronce de su colegio—, controla el agua —revienta unas tuberías y logra formar un vórtice temporal con las nubes— y, cuando su transformación se

ABAJÓ: Donnie comprueba la barrera de agua que separa los universos y que solo él puede ver. [Fotografía: Everett Collection Inc / Alamy Stock Photo]

las charlas de autoayuda evangelistas, que aportan gran fuerza a la cinta, más allá de su original planteamiento sobre clichés de la ciencia ficción.

Donnie Darko también fue uno de los primeros globos sonda lanzados por la industria cinematográfica para ver si funcionaba la vuelta a los años ochenta (que alcanzó su apogeo con la serie de Netflix *Stranger Things*) mediante la reutilización de iconografía del periodo, espolvoreada con la ironía dramática que la distancia temporal permitía



completa, consigue un disfraz de superhéroe: el suéter gris y el traje de esqueleto escogidos para Halloween. La postura de Donnie cuando lleva en brazos a Gretchen Ross, después del accidente de esta, recuerda a la portada de George Perez para el cómic *Crisis on Infinite Earths 7*, en la que Superman sostiene el cuerpo sin vida de Supergirl.

El hecho de que sean pocos los espectadores que la consideran la aventura de un superhéroe demuestra la fuerza del cine alternativo en el que se encuadra con éxito *Donnie Darko*. Por una parte, esa sensación procede del estado disociativo y onírico en el que el muchacho lleva a cabo muchas de sus actuaciones con superpoderes; por otra, de la forma en la que se pone en duda el estado mental de Donnie durante toda la película. La narración se realiza desde la perspectiva del protagonista, de manera que, si lo deseamos, podemos interpretarla como los inspirados delirios de un chico que se niega a comprometerse con la realidad y sus condiciones. Por su bajo presupuesto, es de esos films que están obligados a ser creativos y que deben decidir qué poderes de Donnie pueden mostrarse y cuáles resultará más eficaz y económico dejar solo entrever a partir de sus consecuencias.

Se puede afirmar que las limitaciones presupuestarias de *Donnie Darko* terminaron dando como resultado una mejor película que la que se habría realizado sin esas restricciones. Después del éxito obtenido inicialmente como cinta para ver en casa y terminar convertida en un film de culto, el director y guionista, Richard Kelly volvió a la sala de edición para realizar un nuevo montaje: cambió algunas entradas musicales por otras más costosas (originalmente previstas), añadió imágenes generadas por computador e incorporó una secuencia de gráficos en pantalla durante el viaje en el tiempo del final que, por una parte, aclara la progresión de la película y, por otra, más bien la devalúa.



«¿POR QUÉ LLEVAS ESE ESTÚPIDO TRAJE DE CONEJO?». (DONNIE)

«¿POR QUÉ LLEVAS ESE ESTÚPIDO TRAJE DE HOMBRE?». (FRANK)

satisfacción en cada momento y un final contundente. Asimismo, su concepción del relato como un aspecto que debatir eternamente en los foros en lugar de resolverse en la obra, son el legado tanto de la serie de televisión *Perdidos (Lost)* como de *Donnie Darko*. En cualquier caso, la película de Kelly es uno de los primeros intentos — y de los más intensos — de animar e implicar a sus fanáticos en la decodificación de la historia. En cambio, la siguiente película del director, *Southland Tales*, se diseñó para ser el cuarto capítulo de una historia que empezaba en una trilogía de novelas gráficas, un riesgo que desembocó en una cinta extraña y peculiarmente profética, ininteligible para el público, y que fracasó en taquilla. ■

ARRIBA: James Duval en el papel de Frank. Aunque la cara del actor únicamente se ve al final de la cinta, él es quien lleva el disfraz a lo largo de toda la película. [Fotografía: Photo 12 / Alamy Stock Photo]



DRONES MILITARES Y POLICIALES LOS CYBORGS DE LOS CIELOS

El espacio aéreo militar y civil está cada vez más surcado por drones. Algunos tienen funciones lúdicas y encomiables, mientras que otros permiten al estado de vigilancia seguir a personas (tanto delincuentes como no delincuentes), por lo que pueden resultar peligrosos cuando se combinan con la IA.

Un dron (aeronave no tripulada) es cualquier dispositivo volador controlado de forma remota. Se trata de un término comodín para una gran variedad de naves, desde pequeños drones que sirven de pasatiempo para los consumidores, que pueden comprarse en cualquier tienda de electrodomésticos, hasta drones militares que son aviones de combate sin piloto a bordo.

Las capacidades de los drones también varían mucho. El cuadricóptero, disponible en tiendas, es el dron más habitual. Utilizado tanto por civiles como por las fuerzas policiales, suele incorporar una cámara con un enlace de video en directo, y se mantiene en vuelo gracias a cuatro rotores que le permiten moverse por el aire con precisión, así como planear de forma continuada sin desplazarse.

Los drones militares, por su parte, están equipados con varios tipos de armas, su modo de propulsión es muy similar a los de los aviones de reacción y se controlan de

forma remota desde una ubicación segura. Pese a que se comercializan drones semiautónomos y asistidos por IA, —como los «drones selfie», que se pueden lanzar con la mano y reconocen caras y se orientan hacia ellas, e incluso pueden controlarse con gestos en lugar de con botones—, en la actualidad todos los drones necesitan un operador humano que los maneje.

¿SON LEGALES?

Las leyes que regulan el uso de drones en operaciones civiles y policiales aún se están, en gran parte, redactando, sobre todo porque la tecnología sigue desarrollándose de un día para otro.

El uso de la IA y del software de reconocimiento facial y reconocimiento de formas en drones policiales también va acompañado de cuestiones sobre su legalidad y sobre las libertades civiles que aún deben dilucidarse en los tribunales.

ARRIBA: Un dron militar MQ-9 Reaper (también conocido como Predator B) recorre el cielo en busca de su próximo objetivo. [Fotografía: Shutterstock]

Recientemente, investigadores de la Universidad de Cambridge, del Instituto de Tecnología Nacional de la India y del Instituto Indio de Ciencia publicaron en conjunto un artículo que esbozaba los programas informáticos y técnicas que permitirían combinar un dron básico, comprado en una tienda, con una IA sofisticada, de forma que se puedan detectar puntos críticos de violencia dentro de una multitud de personas.

En respuesta a los atentados terroristas de los últimos años, se ha recurrido a la IA para, por medio del Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*), analizar a las muchedumbres en tiempo real y, lo que es más importante, estudiar sus posturas y actitudes y compararlas con una creciente base de datos que contiene información de este tipo. Por el momento, el sistema alcanza un 94% de precisión en el caso de grupos de menos de diez personas, pero su efectividad se reduce drásticamente al superar esta cantidad. No obstante, el resultado resulta muy prometedor.

LA IA PODRÍA PROGRAMARSE PARA ELIMINAR NO SOLO A GENTE CON UN POTENCIAL VIOLENTO, SINO TAMBIÉN A AGITADORES POLÍTICOS U ORADORES CARISMÁTICOS.

Sin embargo, que deba utilizarse una tecnología como esta es un tema totalmente distinto. Por decisión del Gobierno, servicio policial o régimen que controle los drones, la IA podría programarse para eliminar no solo a gente con un potencial violento, sino también a agitadores políticos u oradores carismáticos, o utilizarse como una herramienta para grabar a todo aquel que asista a una protesta política (su «huella facial», su lenguaje corporal).

MÁS DRONES

Cuando se trata de drones militares o cuasimilitares con capacidades de ataque, las leyes —y los aspectos morales— son aún más delicadas. En Israel, se han probado drones policiales capaces de lanzar gases lacrimógenos; en gran parte del mundo, los drones militares son responsables de una era bélica totalmente nueva, en particular en regiones como Afganistán, Yemen y Pakistán, donde han sido empleados para asesinar a objetivos designados por el Ejército estadounidense.

Cuando más claro resulta que la palabra 'dron' abarca un amplio espectro de naves no tripuladas es al comparar un cuadricóptero civil —del tamaño de una mano, controlada dentro del área de alcance visual de la nave— con un dron MQ-9 Reaper (también conocido como Predator B), que tiene una envergadura de veinte metros y que transporta munición pesada (por ejemplo, misiles Hellfire y bombas guiadas por láser), también controlado de forma remota.

Amnistía Internacional condena el uso de drones como el Reaper por considerarlo comparable a las

UNA ORDEN ESPECÍFICA

En Estados Unidos, el uso de drones sigue siendo desde el punto de vista técnico, más restringido que en el Reino Unido y la India, donde su empleo por parte de la Policía y el Gobierno está cada vez más extendido. Las principales preocupaciones estadounidenses son la privacidad y la necesidad de que se dicte una orden pertinente para cada caso antes de utilizar un dron en el país. Pese a esta limitación, el gasto policial nacional en drones no ha hecho más que aumentar en los últimos años.

ejecuciones ilegales, y su uso para realizar ataques tácticos (en oposición al apoyo armado de ejercicios militares autorizados) sigue siendo una controvertida «zona gris». La Administración Federal de Aviación de Estados Unidos aprobó el uso del MQ-9 Reaper en el espacio aéreo civil nacional, en 2006, en el caso de la búsqueda de supervivientes de desastres, y la NASA los ha desplegado también para la vigilancia de incendios forestales.

CAMPAÑA EN CONTRA

En el Reino Unido, el grupo Drone Wars UK lleva varios años siguiendo el desarrollo de los drones completamente autónomos y batallando en contra de su uso. Aunque el Gobierno británico insiste en que no está desarrollando armas totalmente autónomas, existen indicios de que se está trabajando en dichas tecnologías —incluidos sistemas de drones capaces de procesar enormes cantidades de datos sobre campos de batalla a velocidades superiores a las de los operadores humanos, lo que despierta el fantasma de las «máquinas para matar» que toman decisiones sin intervención humana—.

Aunque no todos los caminos de la IA llevan a Skynet, no está de más poner en duda este tipo de desarrollos antes del juicio final... ■

ABAJO: Diseño de un dron cuadricóptero comercial. Se cree que la nave que colapsó el aeropuerto de Gatwick [Londres] en vísperas de la Navidad de 2018 era de este tipo. [Fotografía: Shutterstock]



BIOINGENIERÍA: PIEL Y CARNE ARTIFICIALES

Una piel artificial genuinamente orgánica, como la que cubre el endoesqueleto del T-800, es el sueño de la medicina moderna. A continuación, recorremos los últimos avances en bioingeniería.

La piel, el órgano más grande del cuerpo humano, es una parte esencial de este —sin piel, solo somos un conjunto de músculos, huesos y líquidos evaporados— e increíblemente útil. Un adulto medio tiene en el cuerpo más de dos metros cuadrados de piel protegiendo sus órganos internos frente a temperaturas extremas, sustancias químicas nocivas y los rayos del sol, dañinos para el ADN.

Desde evitar infecciones y generar vitamina D, hasta proporcionarnos el sentido del tacto que nos conecta con el mundo: la piel hace esto y mucho más. Sus propiedades regenerativas también son muy notables, pues, con el debido cuidado y tiempo, muchos cortes cotidianos cicatrizarán sin apenas dejar marca.

UN ÓRGANO ASOMBROSO

Sin embargo, es la naturaleza múltiple y variada de la piel lo que la hace tan difícil de sustituir cuando los métodos de curación propios del cuerpo se ven superados por un daño excesivo, en particular el causado por quemaduras graves, por cánceres agresivos o por enfermedades resistentes a antibióticos.

Cuando la piel de un paciente no puede curarse sola, se deben realizar injertos de este tejido tomados de su propio cuerpo. No es un proceso sencillo, ya que los injertos de piel suelen necesitar mucho tiempo para cicatrizar, tanto en el lugar de la implantación como en la zona donante del resto del cuerpo.

Sin embargo, más complicados resultan los trasplantes de piel, que dependen de un cóctel de medicamentos para evitar que el



cuerpo receptor rechace la piel del donante (suelen ser una medida temporal para detener infecciones a la espera de que pueda implantarse un injerto). El riesgo de rechazo en intervenciones quirúrgicas es lo que las convierte en un acto de medicina de alto riesgo. Aunque la mayor parte de los injertos de piel prenden con éxito, la recuperación es un camino largo y doloroso que, a menudo, da lugar a complicaciones psicológicas secundarias para el paciente, como depresión y ansiedad.

Por lo tanto, la solución ideal para los cirujanos e investigadores de medicina regenerativa es generar rápidamente piel de sustitución para el paciente en el laboratorio mediante bioingeniería, o bien, encontrar un método de estimulación de la regeneración de la piel en la persona afectada, como es la inyección de células madre en la zona para estimular el crecimiento tisular.



LA CREACIÓN DE PIEL FUNCIONAL QUE SE INTEGRE CON LOS TEJIDOS EXISTENTES ES UN GRAN PASO ADELANTE.

investigadores, junto con colaboradores de la Universidad de las Ciencias de Tokio y de otras instituciones, lograron desarrollar en el laboratorio tejido complejo de la piel, incluidas glándulas sebáceas para la producción de sebo, glándulas sudoríparas y los folículos necesarios para el crecimiento del pelo. Los tejidos se implantaron en ratones vivos y formaron conexiones adecuadas con las fibras musculares y sistemas nerviosos que los rodeaban.

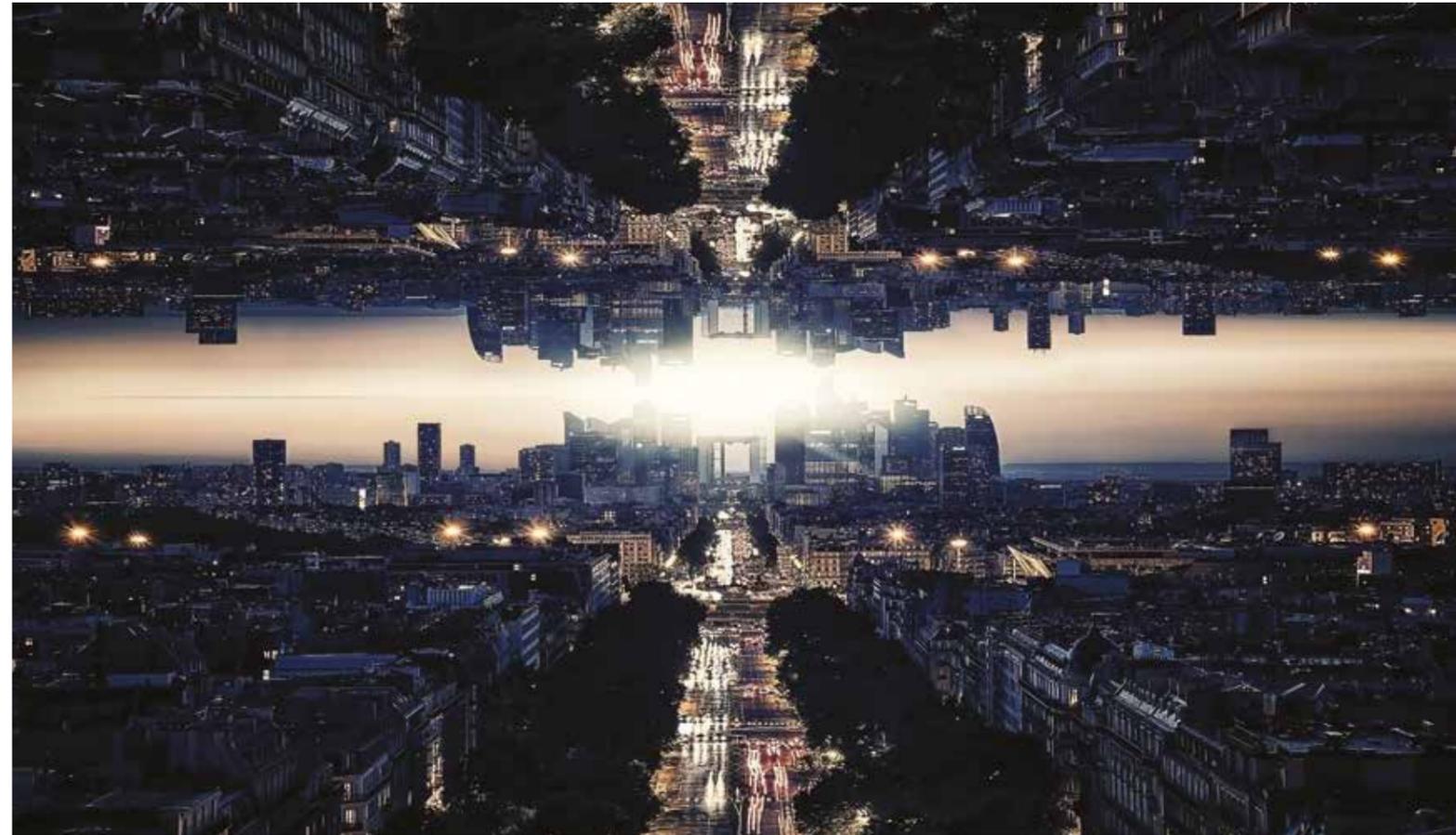
En los últimos quince años se han estado investigando cada vez más los tejidos de bioingeniería. A pesar de que se han generado en laboratorio «láminas» de piel implantable de tejido epitelial, la ausencia de glándulas sudoríparas y conductos de aceite impidió que funcionasen como tejido normal. La creación de piel funcional que se integre con los tejidos existentes es un importante paso adelante. La técnica de RIKEN —explorada en ratones— utiliza células IPS (células madre pluripotentes inducidas) generadas por medio de cultivo en agrupaciones de tejido embrioide. Mediante la implantación en ratones inmunodeficientes (que no rechazarían la sustancia extraña), las agrupaciones proporcionaron células diferenciadas, como hacen los embriones reales. Este tejido se trasplantó entonces en el tejido de la piel de otros ratones, donde —siguiendo el ejemplo de las células que lo rodean— se convirtió en tejido tegumentario (las células entre las capas interna y externa de la piel). Pese a su distinta composición con respecto al tejido natural, el tejido implantado llevó a cabo conexiones normales con las capas de piel circundantes y funcionó como lo haría la piel natural.

Si bien aún estamos a años luz de una inyección indolora de células reparadoras de piel, esta técnica es un extraordinario avance en la dirección correcta. ■

EN LA PÁGINA ANTERIOR: Representación de carne artificial sobre un brazo robótico metálico por parte de un artista. [Fotografía: Shutterstock]

EN LA PÁGINA ANTERIOR, ABAJO: Ilustración sobre células madre pluripotentes bajo el microscopio. [Fotografía: Shutterstock]

ARRIBA: Primer plano, extremadamente macroscópico, de un pelo humano en la piel. [Fotografía: Shutterstock]



LA HIPÓTESIS DE LA SIMULACIÓN Y EL UNIVERSO HOLOGRÁFICO

¿Crees que la idea subyacente en *Matrix* es un mero argumento filosófico secundario? Te presentamos dos atrevidas teorías que presentan una estimulante imagen del universo.

Los filósofos han tratado las ideas inherentes a *Matrix* tanto desde siglos antes como en los años posteriores a su estreno en 1999. En 2003, el filósofo sueco Nick Bostrom —director fundador del Instituto para el Futuro de la Humanidad de la Universidad de Oxford y profesor residente (especializado en los campos de la IA y el riesgo existencial) de esta institución—, propuso un trilema llamado «el argumento de la simulación».

Cabe señalar que, a pesar del nombre, Bostrom no sostiene directamente que vivamos en una simulación, sino que una de las tres proposiciones del trilema (todas ellas improbables por igual) debe ser cierta.

EL ARGUMENTO DE LA SIMULACIÓN DE ANTEPASADOS

Dichas proposiciones son las siguientes:

1. «La fracción de civilizaciones a escala humana que alcanzan una etapa poshumana (es decir, una capaz de llevar a cabo simulaciones de antepasados de alta fidelidad) es muy cercana a cero».
2. «La fracción de civilizaciones poshumanas interesadas en llevar a cabo simulaciones de antepasados es muy cercana a cero».
3. «La fracción de todas las personas con nuestro tipo de experiencias que viven en una simulación es muy cercana a cero».



IMAGINA QUE TODO LO QUE VES, SIENTES Y ESCUCHAS EN TRES DIMENSIONES (Y TU PERCEPCIÓN DEL TIEMPO) PROCEDIERA, EN REALIDAD, DE UN CAMPO PLANO BIDIMENSIONAL.

A algunos científicos les entusiasma esta teoría por cómo puede ofrecer una forma de conciliar la teoría de la relatividad general de Einstein y la teoría cuántica moderna. En la actualidad, las teorías de Einstein siguen explicándolo casi todo cuando estudiamos el universo a gran escala, pero resultan menos útiles cuando ahondamos en el nivel cuántico.

En busca de pruebas de observación de la teoría holográfica, los investigadores estudiaron irregularidades en la radiación de fondo de microondas, la difusión sorprendentemente uniforme de la radiación residual tras el Big Bang. Utilizando telescopios avanzados para detectar múltiples longitudes de onda, los científicos se retrotrajeron hasta poco después de la creación del universo y cribaron los datos escondidos en el «ruido blanco» de las microondas para hacerse una idea de cuál era el estado físico del universo poco después de su concepción.

La física teórica descubrió que algunas de sus teorías cuánticas de campos más sencillas podían explicar casi todas las observaciones cosmológicas de los albores del universo. Las palabras exactas fueron que había «pruebas fehacientes que avalan una explicación holográfica del universo. De hecho, en igual medida que para la explicación tradicional de dichas irregularidades utilizando la teoría de la inflación cósmica». ■

ARRIBA: Gugu Mbatha-Raw (en el papel de Kelly) y Mackenzie Davis (en el de Yorkie) en el episodio «San Junípero» de la serie *Black Mirror*, aclamado por la crítica, y que aporta corazón y alma al enigma del universo simulado. [Fotografía: PictureLux / The Hollywood Archive / Alamy Stock Photo]

Aunque ni siquiera el propio Bostrom puede ofrecer un sólido argumento sobre cuál de estas tres proposiciones es correcta, dada la actual falta de datos, el núcleo de este experimento mental es que, si la humanidad sobrevive lo suficiente como para volverse poshumana —es decir, lo suficientemente avanzada en el plano tecnológico para superar nuestros límites biológicos, quizá fusionándonos a nosotros mismos con inteligencias artificiales y tecnologías cyborgs—, entonces solo un minúsculo porcentaje de dicha civilización necesitaría llevar a cabo simulaciones de antepasados para que el número total de antepasados humanos simulados superara a la cantidad total de antepasados humanos biológicos reales del universo.

La moraleja clave de esa tercera proposición es entonces que, si vivimos en un universo en el que la poshumanidad será una realidad, la mayor parte de los seres como nosotros, que tienen experiencias como nosotros, serán simulaciones artificiales. Existen más probabilidades de que estemos viviendo en una simulación que de lo contrario.

Obviamente, este enigma filosófico es controvertido, y su objetivo es tanto provocar un debate y discusiones adicionales como encontrar respuestas empíricas. Incluso quienes aceptan las dos primeras proposiciones sostienen que, por ejemplo, únicamente podemos estar en la primera generación (no en una simulación, ya que las generaciones poshumanas que nos sucederán aún no existen). Otros apuntan a pruebas sobre los límites de la informática para sugerir que, incluso para una civilización poshumana, no se podrá simular el universo existente con una fidelidad exacta, puesto que la energía necesaria para realizar una simulación perfectamente detallada sería igual a la energía total del universo o incluso la superaría.

EL UNIVERSO HOLOGRÁFICO

Con una teoría ajena a la anterior, aunque igualmente asombrosa, un estudio llevado a cabo por científicos del Reino Unido, Canadá e Italia en 2017 añadió la primera prueba de observación a la idea de que todo nuestro universo tridimensional puede ser un holograma codificado sobre una superficie bidimensional, en sí una teoría desarrollada a partir del concepto de que, aunque ningún tipo de materia puede escapar de un agujero negro, la información de cualquier cosa que haya sido arrastrada hasta allí sobrevive como fluctuaciones en el límite del agujero negro. El principio holográfico extiende esas fluctuaciones de información de un agujero negro al muro perimetral del propio universo.

La analogía que exponen los científicos es ir a ver una película en 3D. Detrás de nuestras gafas 3D, parece que los objetos que vemos tienen profundidad además de altura y anchura, pese a proceder de una pantalla plana en 2D. La principal diferencia es que, en nuestro universo, nosotros también formamos parte de la proyección, de manera que todo lo relacionado con esta última es «real» desde nuestra perspectiva.



VIAJAR EN EL TIEMPO ¿SERÁ POSIBLE ALGÚN DÍA?

La publicación, en 1895, de *La máquina del tiempo*, de H. G. Wells, popularizó los viajes a través del tiempo por medios mecánicos y dio pie a la aparición de miles de sofisticadas historias de ciencia ficción. Pero ¿qué probabilidad existe de que estas traslaciones sean una realidad?

En 2009, el famoso físico Stephen Hawking, pionero de la investigación sobre agujeros negros y los efectos prácticos de la teoría de la relatividad de Einstein, organizó una fiesta para viajeros en el tiempo. Bajo el cartel «Bienvenidos, viajeros en el tiempo», con champán para todos, Hawking esperó durante horas a sus invitados, ninguno de los cuales llegó (si bien las invitaciones fueron enviadas... después de la celebración).

Según Hawking, «la teoría de la relatividad general de Einstein parece ofrecer la posibilidad de que podamos deformar suficientemente el espacio-tiempo como para poder viajar al pasado. Sin embargo, es probable que la deformación desencadenara una fuga de radiación que destruyera la nave espacial y quizá el propio espacio-tiempo». Como sabemos, algunas personas ya se sometieron a viajes anormales en el tiempo, gracias a los asombrosos efectos de la relatividad. El astronauta de la

NASA Scott Kelly, por ejemplo, volvió 13 ms (milisegundos) más joven que su gemelo y compañero astronauta, Mark, después de una estancia de 11 meses de duración a bordo de la Estación Espacial Internacional.

En 1971, en un experimento de Joseph C. Hafele y Richard E. Keating, cuatro relojes atómicos de cesio, calibrados con precisión, fueron embarcados en sendos aviones comerciales que dieron la vuelta al mundo dos veces, primero en dirección Este y luego Oeste, y posteriormente fueron comparados con otros relojes idénticamente calibrados que no habían salido del Observatorio Naval de Estados Unidos. Cuando volvieron a estar reunidos, todos los relojes mostraban horas distintas acordes con la teoría de la relatividad. La prueba se ha repetido varias veces a lo largo de los años, con mediciones cada vez más precisas y refinadas, y los hallazgos han logrado un amplio consenso científico: cada

ARRIBA: La lista de medios potencialmente compatibles con la física para viajar en el tiempo es larga [dilatación del tiempo, agujeros de gusano, agujeros negros], pero hasta el momento no hay pruebas que demuestren su validez. [Fotografía: Shutterstock]

vez que realizas un vuelo internacional, estás viajando en el tiempo, aunque muy ligeramente, en relación con tu punto de partida.

La relatividad determina que las leyes de la física son las mismas para todos los observadores que no se están desplazando, y que la velocidad de la luz en el vacío (299 792 458 m/s) se mantiene constante con independencia del movimiento de todos los observadores. Esto significa que los acontecimientos que se producen en un momento concreto para un observador podrían ocurrir en momentos distintos para otros. El principio de la dilatación del tiempo significa que, en el caso de que llegemos a escapar del planeta Tierra y viajemos al espacio interestelar, desde la perspectiva de los viajeros de la nave espacial, el tiempo en la Tierra parecería pasar más rápidamente de lo que transcurre para los que viajan a cerca de la velocidad de la luz, y que la distancia al destino parecería para el viajero mucho más corta que para el observador que se encuentra en la Tierra.

Por ejemplo, Alfa Centauri, una de las estrellas más cercanas a nuestro planeta, está a 4,37 años luz de la Tierra, por lo que debería ser imposible incluso para una nave que viaje a la velocidad de la luz llegar a ella en menos de 4,37 años. Sin embargo, no es así como funciona la relatividad especial: si la nave fuera capaz de alcanzar, digamos, el 90% de la velocidad de la luz, solo se necesitarían 2,12 años desde la perspectiva de la persona de la nave espacial, en lugar de los 4,86 años que esperaría un observador en la Tierra, ya que la distancia al destino se contrae desde su punto de vista: la distancia es de solo 1,90 años luz desde su perspectiva.

TODO ES RELATIVO

Naturalmente, en la Tierra sigue transcurriendo la cantidad original de tiempo, de manera que, si los viajeros realizaran un viaje de vuelta (un simple paseo de 4,24 años), en nuestro planeta habrían pasado alrededor de diez años. Para los viajeros frecuentes, la vida en la Tierra —y todos los amigos que hubieran dejado atrás aquí— se volvería rápidamente irreconocible.

Los efectos de la dilatación del tiempo han sido explorados a menudo por la ficción. El ejemplo más célebre es, probablemente, la novela *La guerra interminable*, de Joe Haldeman. Algunos científicos amantes de la ciencia ficción han teorizado sobre por qué no hemos visto aún a ningún viajero del tiempo como los de las películas. En primer lugar, y lo que resulta más obvio, es que el viaje en el tiempo puede ser, simplemente, una imposibilidad física, independientemente de cuánto podamos sobrevivir en el futuro. En segundo lugar, los viajeros del tiempo pueden estar ya entre nosotros pero, o bien quedan vinculados a acontecimientos al llegar y pasan a formar parte de nuestra línea temporal —«siempre» iban a llegar, por lo que siempre «formaron parte» de nuestra línea temporal— o bien están obligados por sus propias «directivas principales temporales» a no ponerse al descubierto o entrometerse.



SEGÚN EL FÍSICO STEPHEN HAWKING, LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD GENERAL DE EINSTEIN PERMITE PENSAR EN LA POSIBILIDAD DE VIAJAR AL PASADO.

El viaje en el tiempo por una única línea temporal también puede ser una imposibilidad, de manera que cada vez que alguien viaje al pasado o al futuro, en realidad viaja a un universo paralelo recién creado, quedando la línea temporal original inalterada. También podría resultar imposible retroceder más allá del punto en el que se inventó la primera máquina del tiempo, algo que puede encajar bien con la idea de Hawking de que es posible que solo la información pueda retroceder en el tiempo.

Por último, es posible que la humanidad se extinga antes de que pueda inventar los viajes en el tiempo; o que, como Hawking sugirió tras su solitaria fiesta, los viajes en el tiempo sean posibles pero resulten tan destructivos por naturaleza durante la primera ocasión en que se empleen que la propia humanidad acuerde de inmediato prohibir su uso y desarrollo futuro.

Lo que sí es una certeza es que el mero concepto de viajar en el tiempo resulta divertido para contar historias, así que, hasta que llegue el día en el que la humanidad descifre el código de los viajes en el tiempo, no faltarán nuevos e interesantes giros de ficción sobre esta fórmula eterna. ■

ARRIBA: Los relojes atómicos, como este ejemplar moderno de Braunschweig, en Alemania, tienen una gran precisión, con un margen de error de dos segundos como máximo en el transcurso de un millón de años. (Fotografía: geagif / Shutterstock.com)

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).