

PACK 9

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 9

+ 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.

T1, 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

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

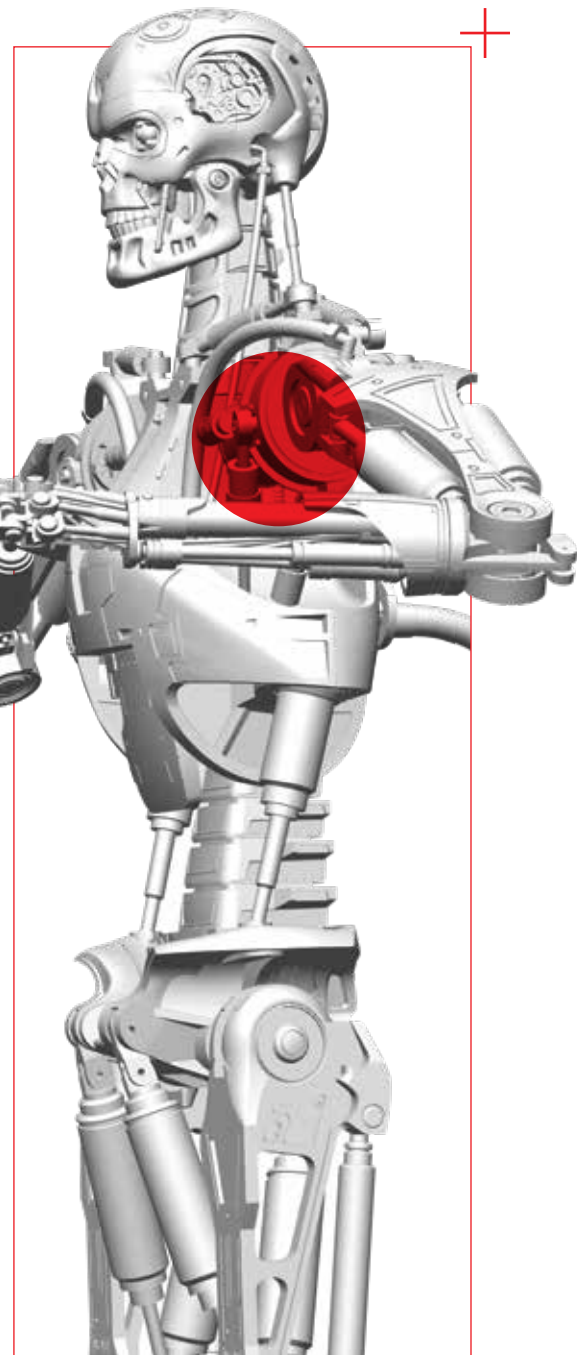
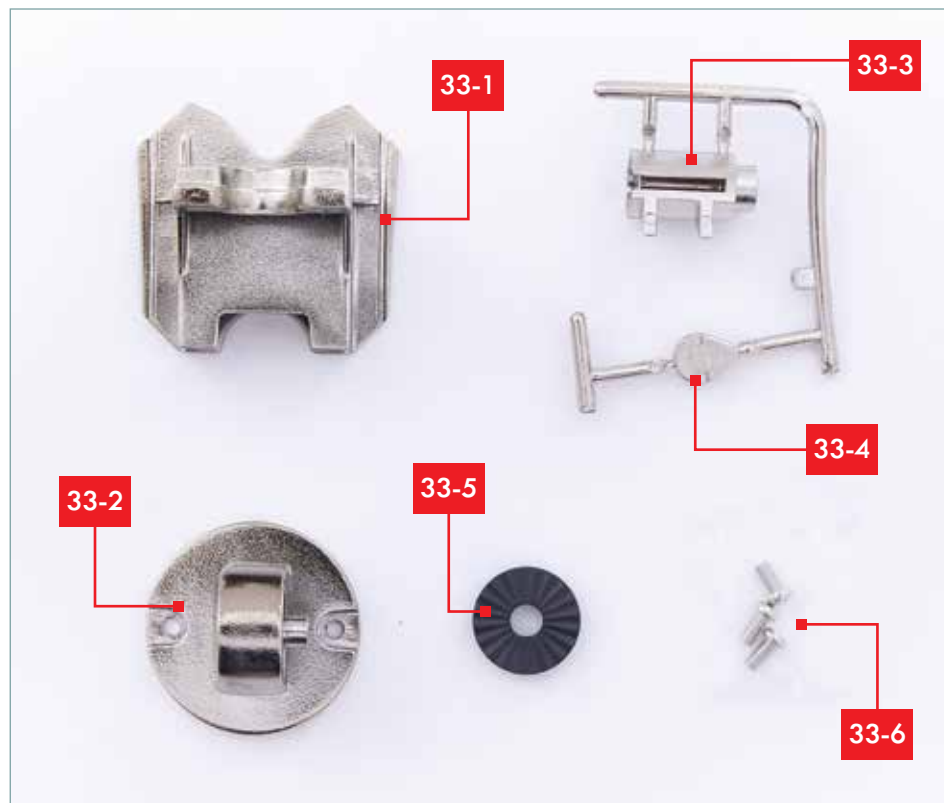
Cualquier forma de reproducción, distribución,
comunicación pública o transformación de esta obra solo
puede ser realizada con la autorización
de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos
Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar,
escanear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

Coloca nuevas piezas en el conjunto del hombro izquierdo de tu T-800.



LISTA DE PIEZAS

- 33-1** Pieza superior de la vértebra torácica
- 33-2** Pieza de soporte del hombro izquierdo
- 33-3** Receptáculo del hombro izquierdo
- 33-4** Tapa del receptáculo del hombro izquierdo
- 33-5** Arandela estriada
- 33-6** 3 tornillos PM de 3 x 6 mm (1 de repuesto)

NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella.

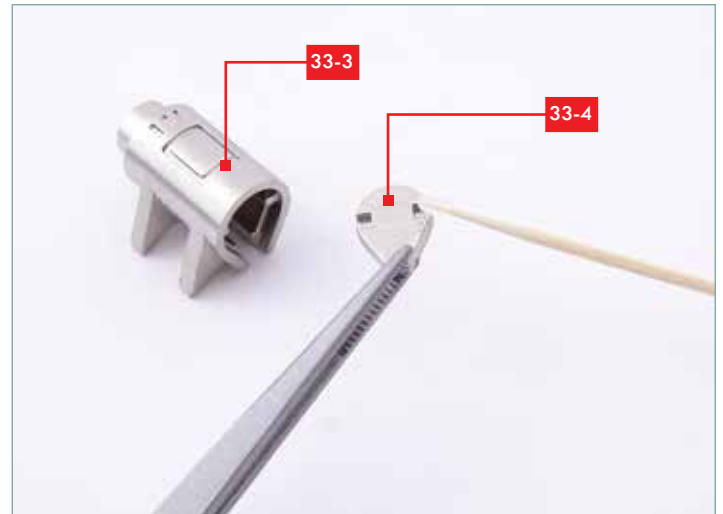
Pegamento instantáneo denso y un palillo para aplicarlo.

El conjunto del hombro izquierdo del fascículo 31.



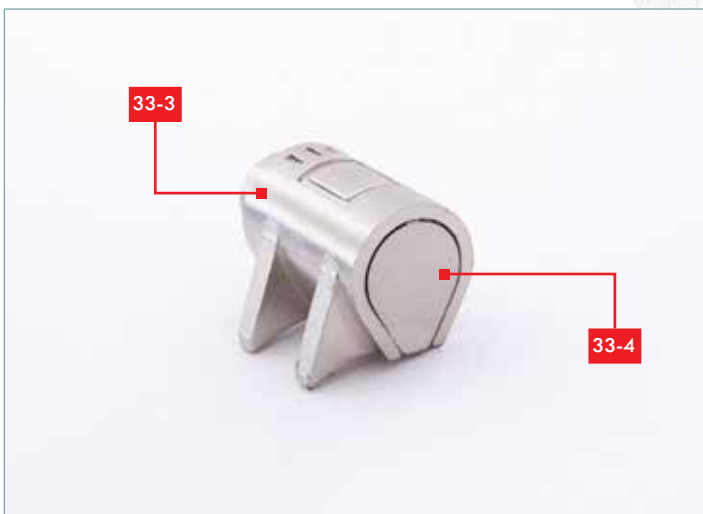
PASO 1

Extrae las piezas **33-3** y **33-4** del marco de plástico y lima los bordes si es necesario, especialmente el extremo puntiagudo de la pieza **33-4** para que encaje correctamente en el siguiente paso.



PASO 2

Comprueba que la tapa (**33-4**) encaja bien en el alojamiento del receptáculo del hombro izquierdo (**33-3**) y, a continuación, aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo en las ranuras que tiene detrás.



PASO 3

Pega la tapa (**33-4**) en el extremo del receptáculo del hombro izquierdo (**33-3**), tal como se muestra en la imagen.



PASO 4

Recupera el grupo del hombro izquierdo del fascículo 31. Comprueba que la ranura del receptáculo (**33-3**) ensamblado en el paso 3 encaja en el saliente lateral del conjunto (consulta el paso 5) y, después, aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo en los laterales de dicho saliente.



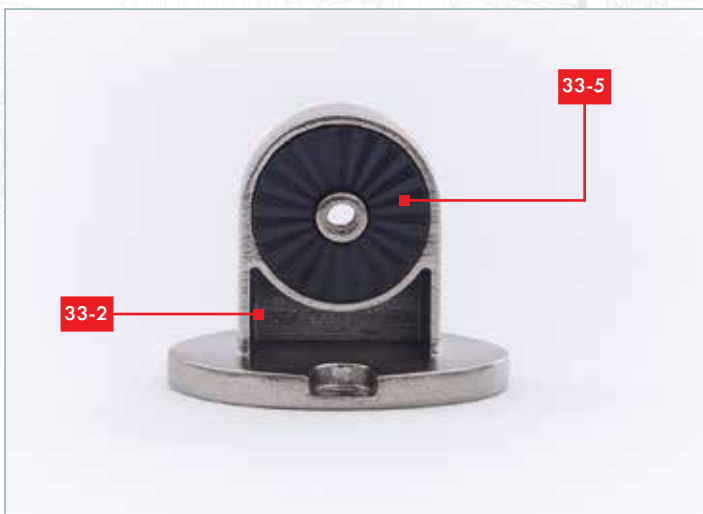
PASO 5

Encaja el receptáculo **(33-3)** en el saliente lateral del conjunto del hombro izquierdo.



PASO 6

A continuación, coloca sobre la superficie de trabajo la pieza de soporte del hombro izquierdo **(33-2)** y la arandela estriada **(33-5)**. Comprueba que la arandela encaja correctamente en el alojamiento de la pieza **33-2** y aplica una pequeña cantidad de pegamento instantáneo en sus cuatro salientes.



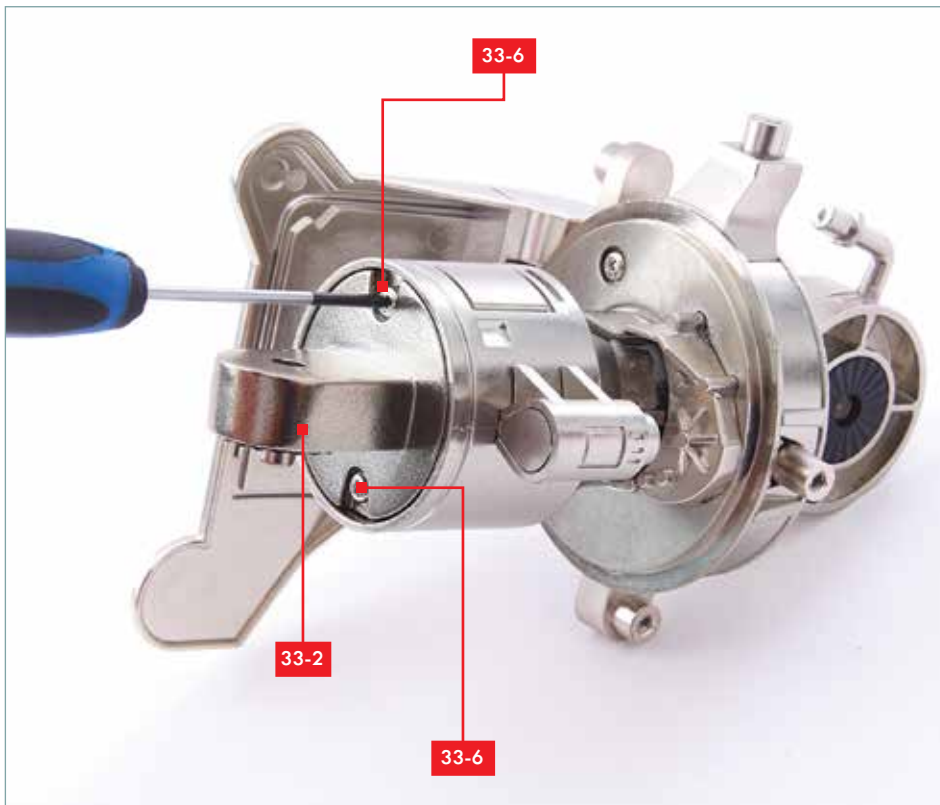
PASO 7

Encaja definitivamente la arandela estriada **(33-5)** en la pieza de soporte del hombro **(33-2)**.



PASO 8

Seguidamente, identifica en el conjunto del hombro izquierdo los puntos de fijación (señalados con los círculos) para la pieza de soporte del hombro.



PASO 9

Fija la pieza de soporte (**33-2**) en el extremo del conjunto del hombro izquierdo indicado en el paso anterior, mediante dos tornillos PM de 3 x 6 mm (**33-6**).

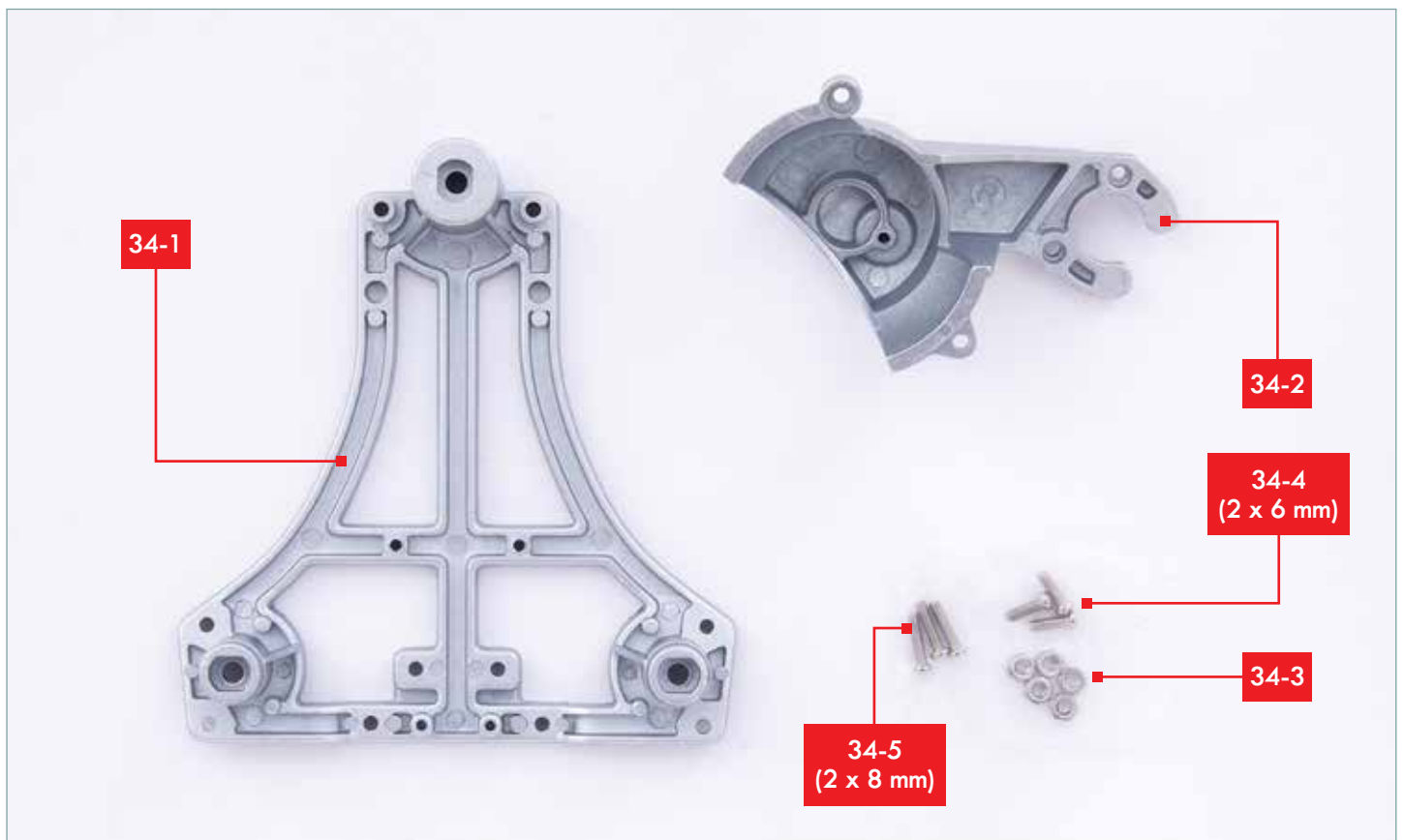
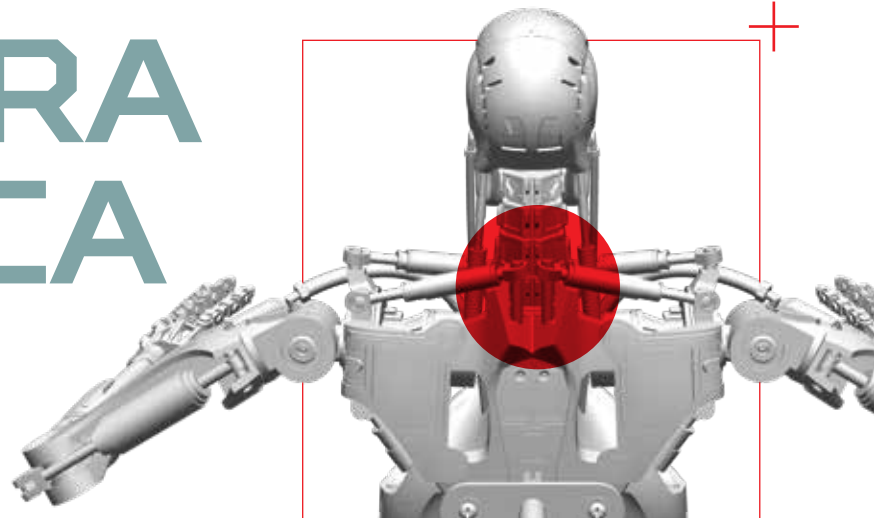


¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto del hombro izquierdo de tu T-800 después de esta sesión de ensamblaje. Guarda la pieza **33-1** para utilizarla en el próximo fascículo.

VÉRTEBRA TORÁCICA

Acopla dos piezas a la estructura de la vértebra torácica.



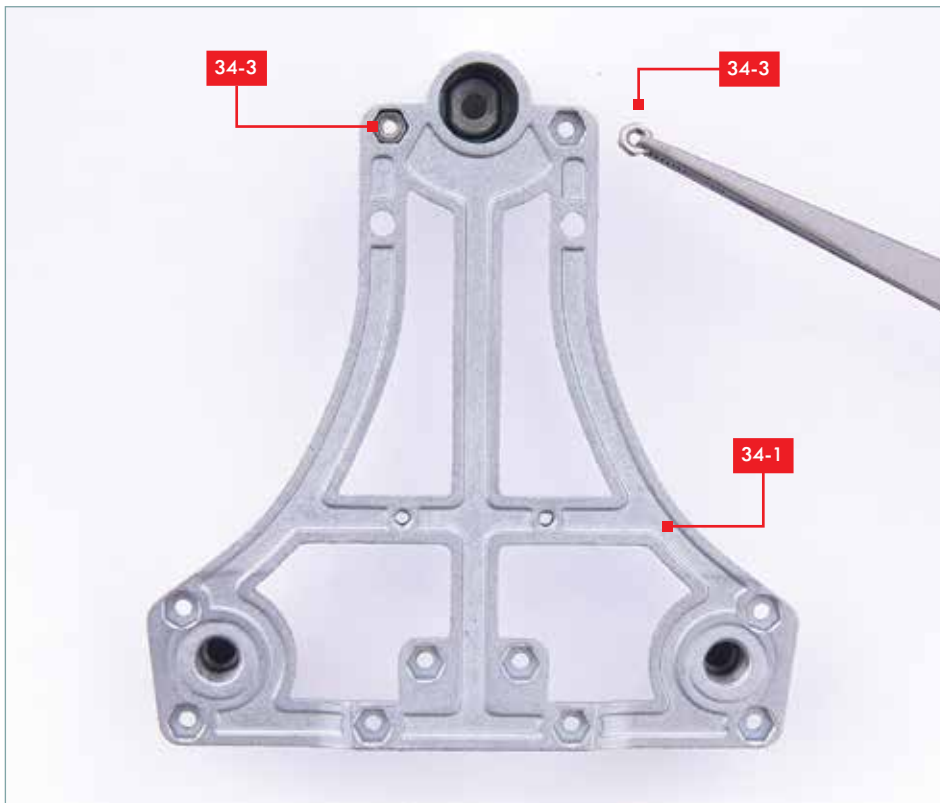
LISTA DE PIEZAS

- 34-1 Estructura de la vértebra torácica (parte 1)
- 34-2 Pieza de la vértebra torácica
- 34-3 5 tuercas M2 (1 de repuesto)
- 34-4 2 tornillos PM de 2 x 6 mm (1 de repuesto)
- 34-5 2 tornillos PM de 2 x 8 mm (1 de repuesto)

NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella.

La pieza superior de la vértebra torácica (33-1).



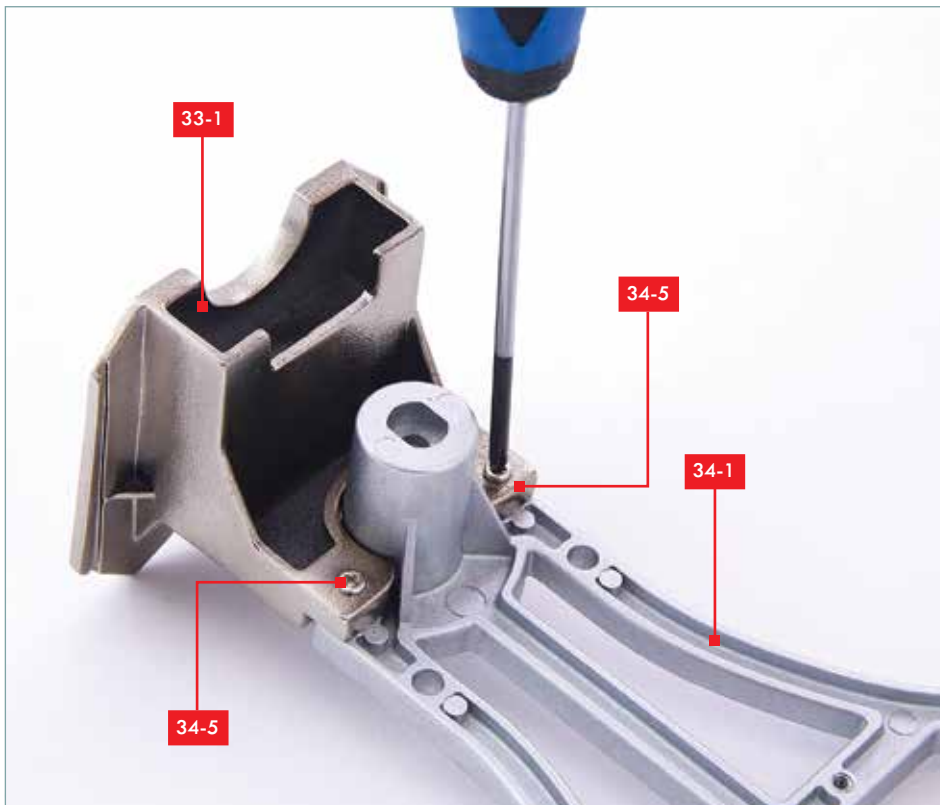
PASO 1

Coloca dos tuercas M2 (**34-3**) en los alojamientos que hay a cada lado del extremo estrecho de la parte 1 de la estructura de la vértebra torácica (**34-1**). Asegúrate de que las tuercas queden totalmente al ras respecto a sus alojamientos.



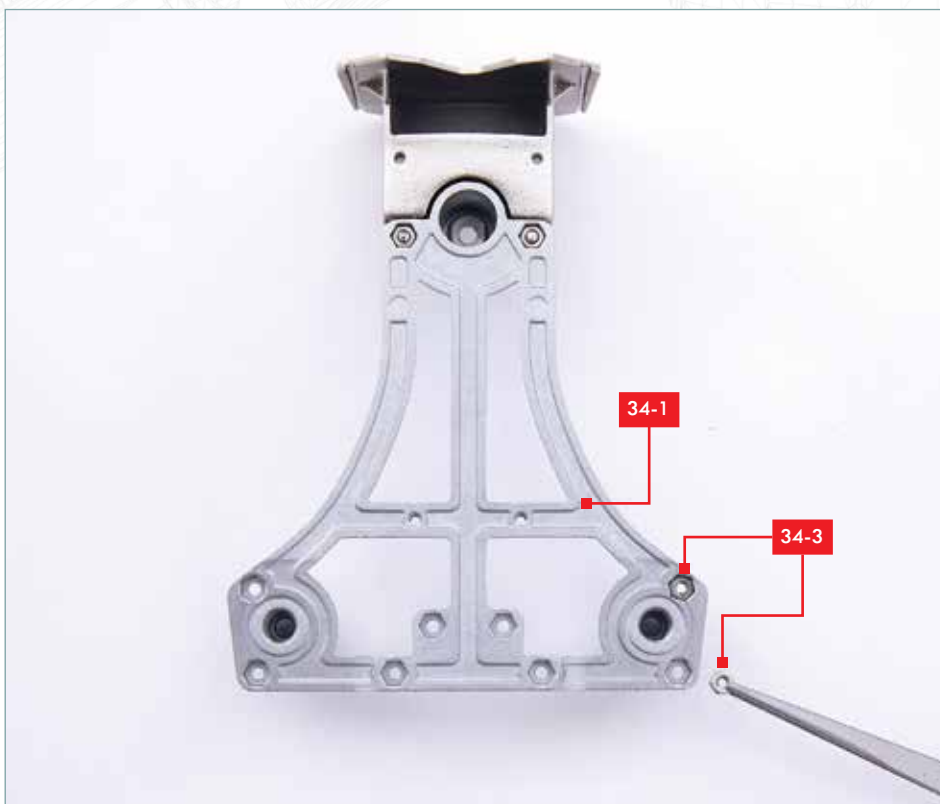
PASO 2

Recupera la pieza superior de la vértebra torácica (**33-1**) que recibiste con el fascículo anterior y acóplala en la parte superior de la estructura (**34-1**), tal como se observa en la imagen. Asegúrate de que los agujeros para los tornillos que hay a ambos lados de la pieza **33-1** (círculo azul) queden por debajo de los alojamientos de las tuercas de la pieza **34-1** y alineados con ellos.



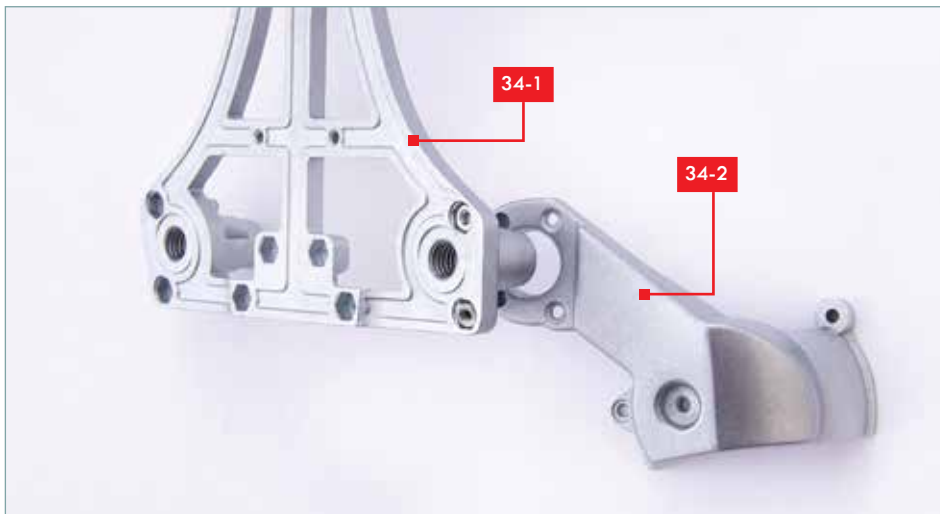
PASO 3

Voltea el conjunto, cuidando que las dos tuercas M2 (34-3) no se caigan, y fija la pieza 33-1 a la 34-1 mediante dos tornillos PM de 2 x 8 mm (34-5).



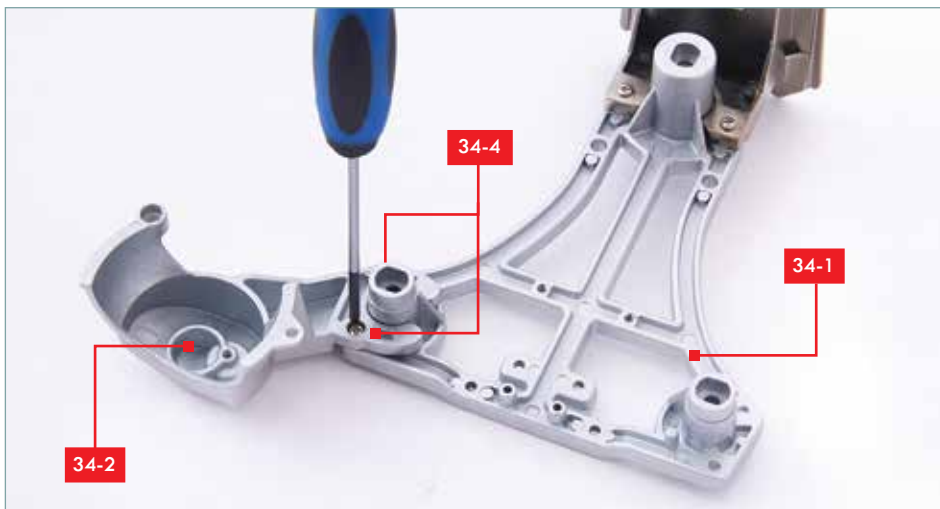
PASO 4

A continuación, coloca otras dos tuercas M2 (34-3) en los alojamientos de la parte inferior derecha de la estructura de la vértebra torácica (34-1), tal como se observa en la fotografía. Asegúrate de que las tuercas quedan totalmente al ras respecto a sus alojamientos.



PASO 5

Después, encaja el soporte grande de la estructura de la vértebra torácica (**34-1**) en la abertura de la pieza **34-2**, como se observa en la imagen, de modo que los dos orificios de esta queden alineados con los alojamientos de las tuercas de la pieza **34-1**.



PASO 6

Voltea el conjunto, cuidando que las dos tuercas M2 (**34-3**) no se caigan, y fija la pieza **34-2** mediante dos tornillos PM de 2 x 6 mm (**34-4**) colocados en los orificios mencionados en el paso anterior

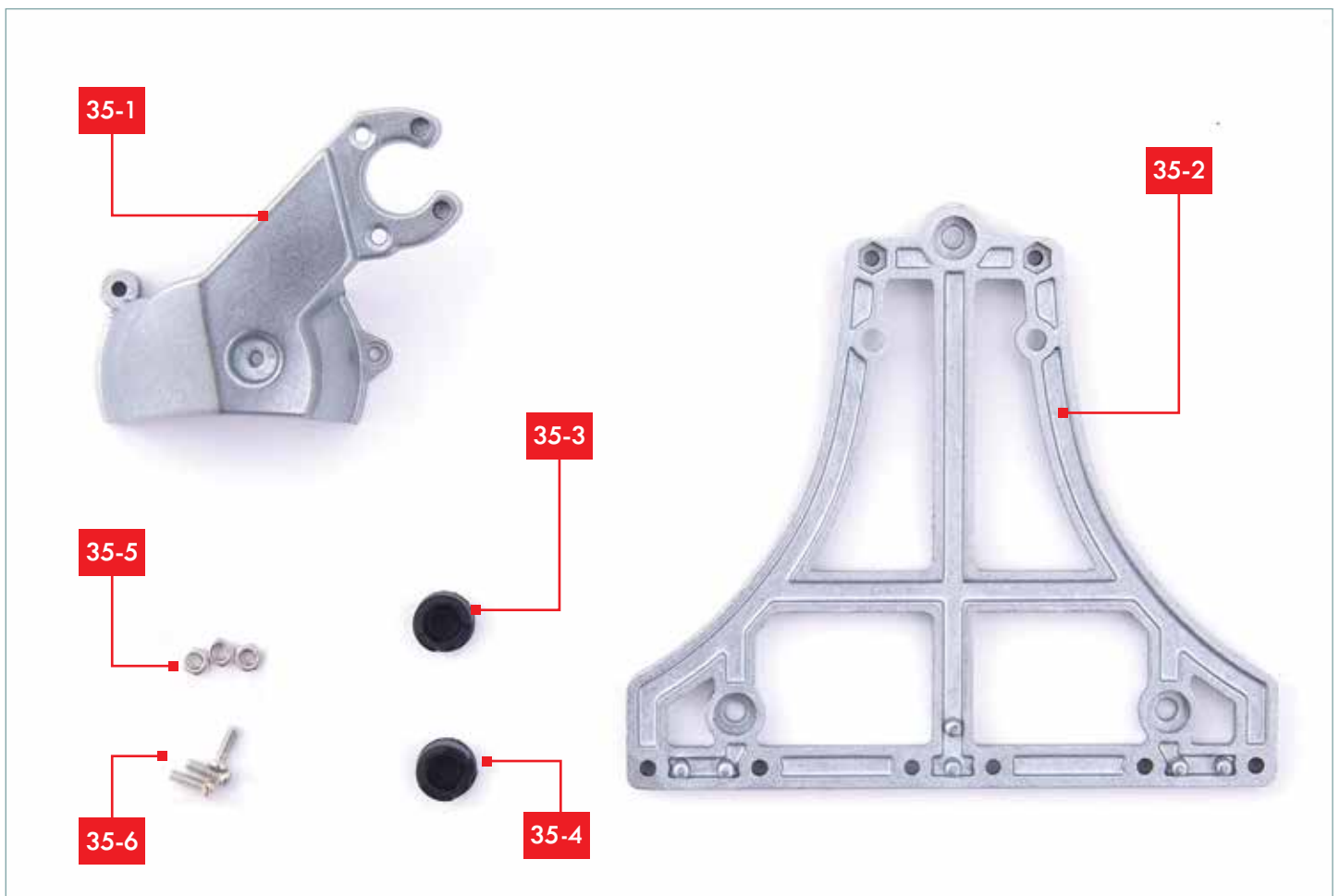
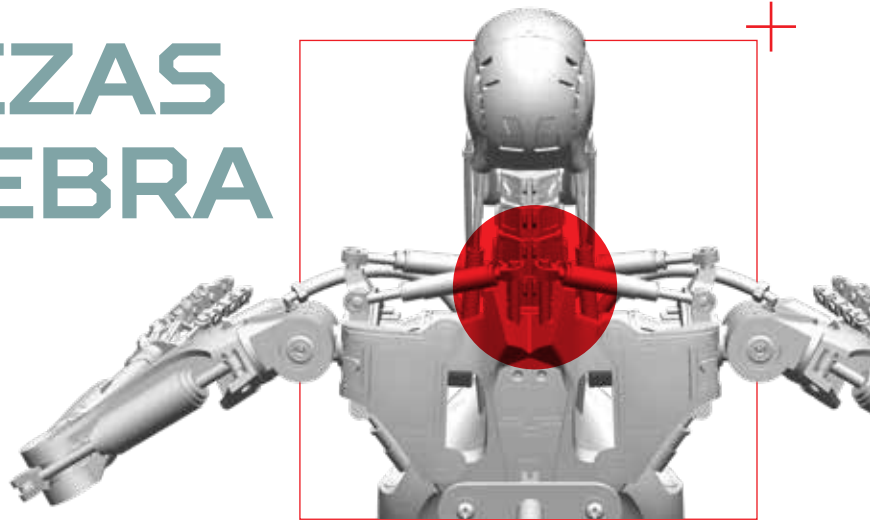


¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto de la parte 1 de la vértebra torácica con los dos elementos acoplados.

NUEVAS PIEZAS DE LA VÉRTEBRA TORÁCICA

En esta sesión de ensamblaje colocarás nuevas piezas en la estructura de la vértebra torácica recibida con el fascículo anterior.



LISTA DE PIEZAS

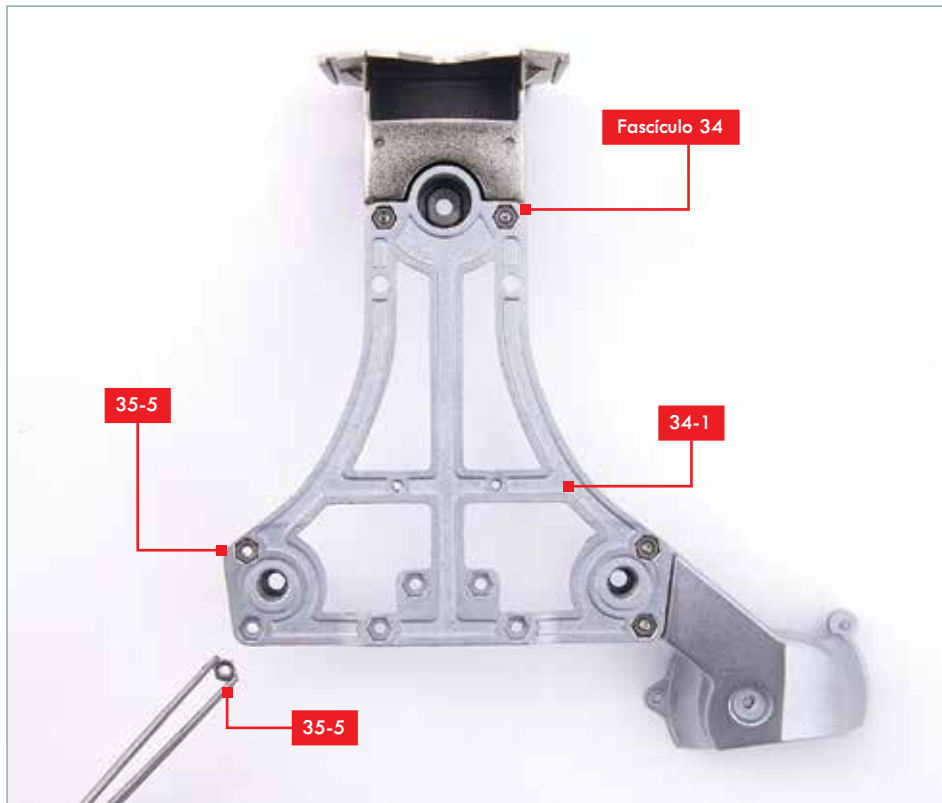
35-1	Pieza de la vértebra torácica	35-4	Tapa izquierda
35-2	Estructura de la vértebra torácica (parte 2)	35-5	3 tuercas M2 (1 de repuesto)
35-3	Tapa derecha	35-6	3 tornillos PM de 2 x 6 mm (1 de repuesto)

NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella.

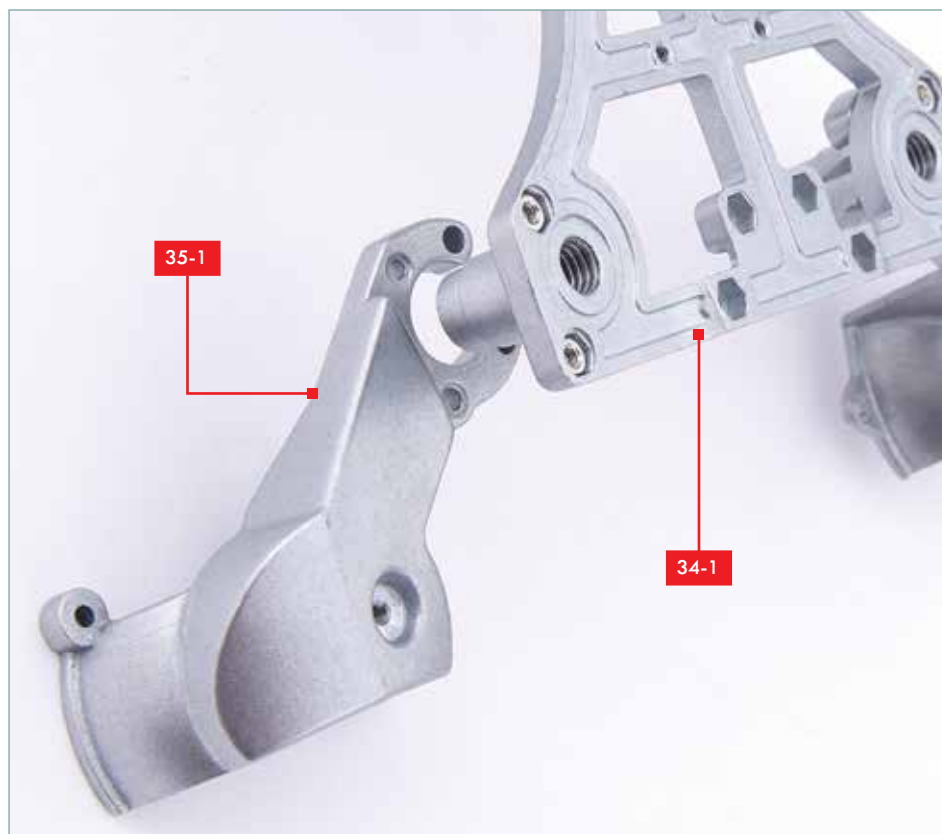
Pinzas (opcional).

El conjunto de la vértebra torácica del fascículo 34.



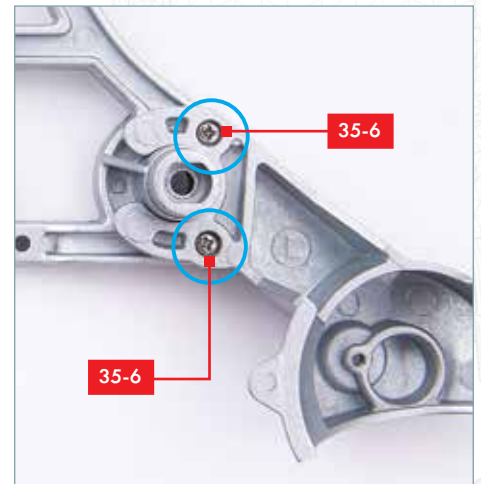
PASO 1

Recupera el conjunto de la vértebra torácica del fascículo 34 y colócalo sobre la superficie de trabajo, orientado como se observa en la imagen de la izquierda. A continuación, encaja dos tuercas M2 (**35-5**) en los alojamientos hexagonales de la parte inferior izquierda de la estructura de la vértebra (**34-1**). Para ello, puedes ayudarte con unas pinzas. Asegúrate de que las tuercas quedan totalmente al ras respecto a sus alojamientos (imagen superior).



PASO 2

Después, encaja el soporte grande de la parte inferior izquierda de la estructura de la vértebra torácica (**34-1**) en la abertura de la pieza de la vértebra torácica (**35-1**), como se puede ver en la imagen, de modo que los dos orificios de la pieza **35-1** queden alineados con los alojamientos de las tuercas.



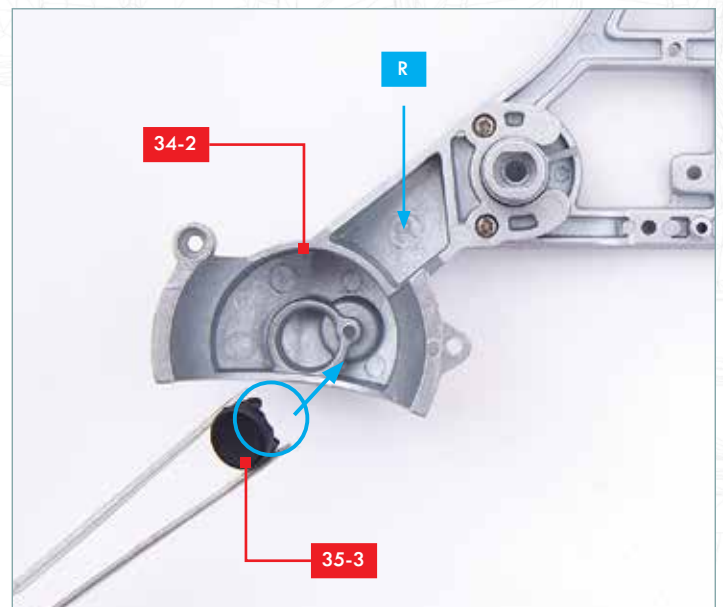
PASO 3

Voltea el conjunto, cuidando que las dos tuercas M2 (**35-5**) no se caigan, y fija la pieza **35-1** mediante dos tornillos PM de 2 x 6 mm (**35-6**) colocados en los orificios mencionados en el paso anterior (señalados con círculos azules en la foto superior). Los tornillos se sujetan con las dos tuercas M2.



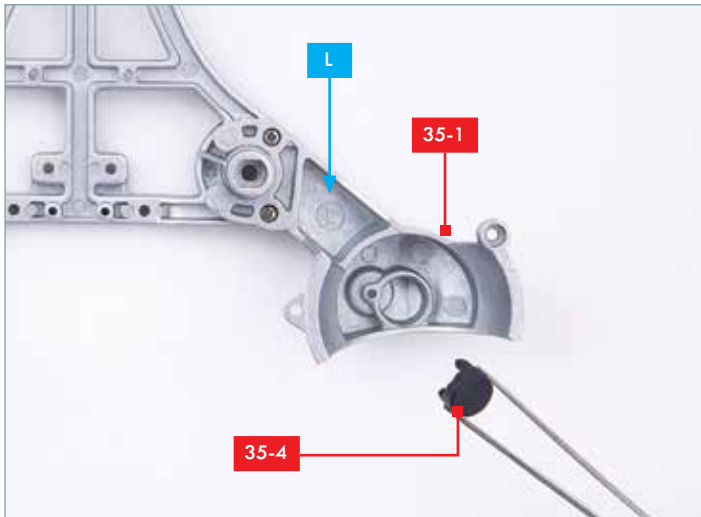
PASO 4

Coloca sobre la superficie de trabajo las dos tapas (**35-3** y **35-4**) e identifica cuál es la derecha (**35-3**, con la letra R en su interior) y cuál la izquierda (**35-4**, con la letra L también en su interior).



PASO 5

Coloca la tapa derecha (**35-3**) en la cavidad de la pieza **34-2** (señalada con una R). Las tapas disponen de una parte rebajada que debe encajar con la zona de la cavidad de la pieza **34-2** que se encuentra más elevada (señalada con el círculo).



PASO 6

Sigue el mismo proceso con la tapa izquierda (35-4). Colócala en la cavidad de la pieza 35-1 (señalada con una L). Al igual que en el paso anterior, también aquí la parte rebajada de la tapa debe encajar con la zona de la cavidad de la pieza 35-1 que se encuentra más elevada.



PASO 7

Comprueba que las dos tapas están bien colocadas y al ras de los bordes de sus cavidades respectivas. Para que no se caigan, te recomendamos que las sujetes provisionalmente con un poco de cinta adhesiva protectora.



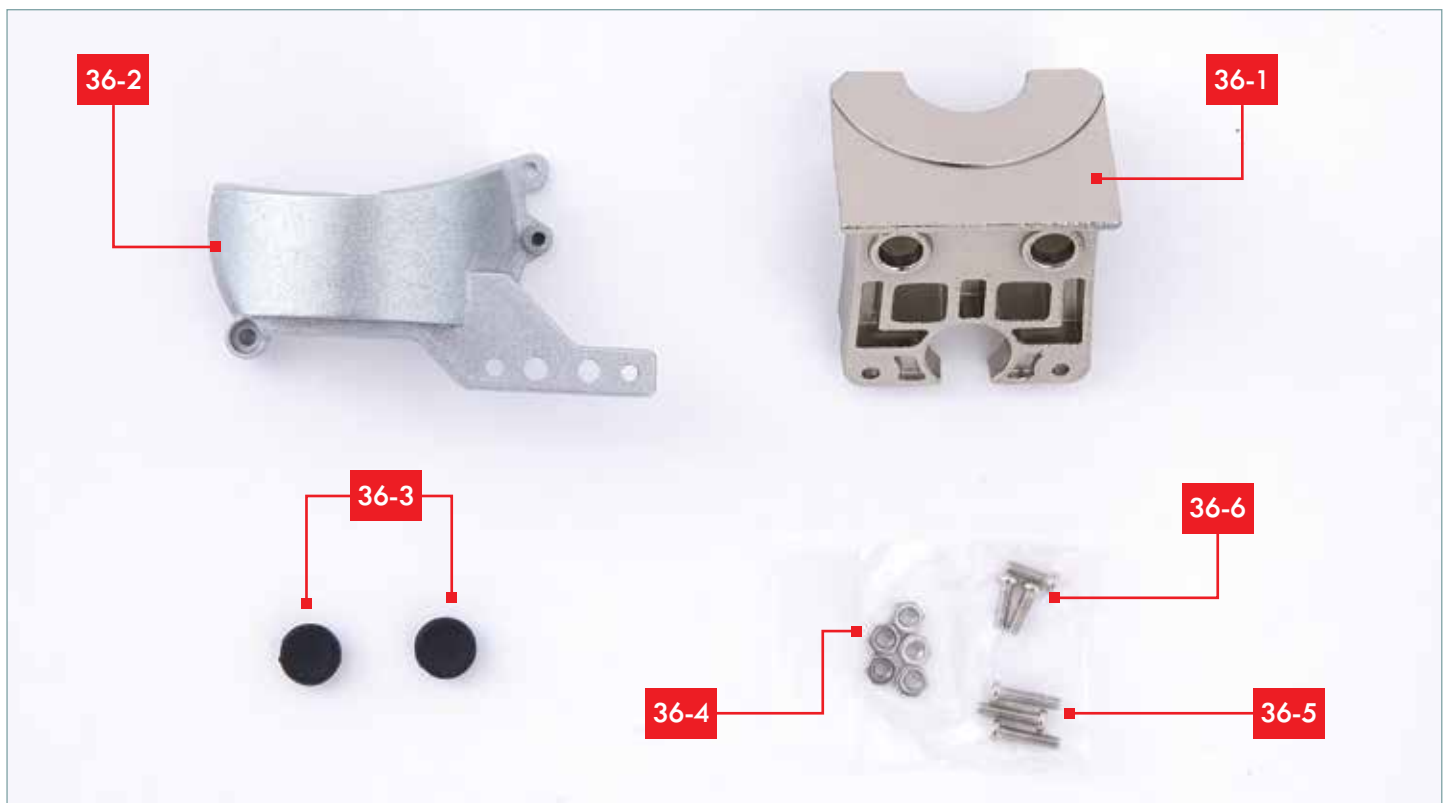
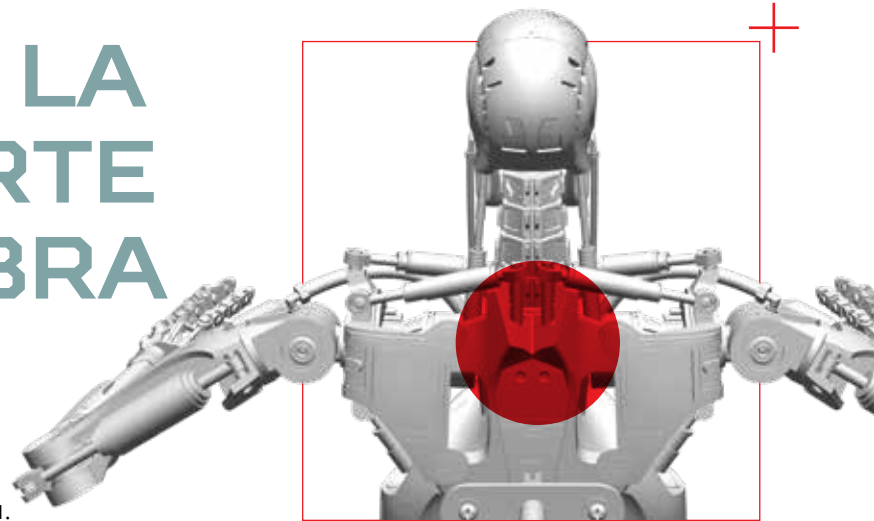
¡FASE COMPLETADA!

Este es el aspecto de la parte 1 de la estructura de la vértebra torácica con las nuevas piezas acopladas.

Guarda cuidadosamente la parte 2 de la estructura (35-2) para utilizarla en una próxima sesión.

PIEZAS PARA LA SEGUNDA PARTE DE LA VÉRTEBRA TORÁCICA

Coloca en la parte 2 de la estructura de la vértebra torácica las nuevas piezas recibidas con esta entrega.



LISTA DE PIEZAS

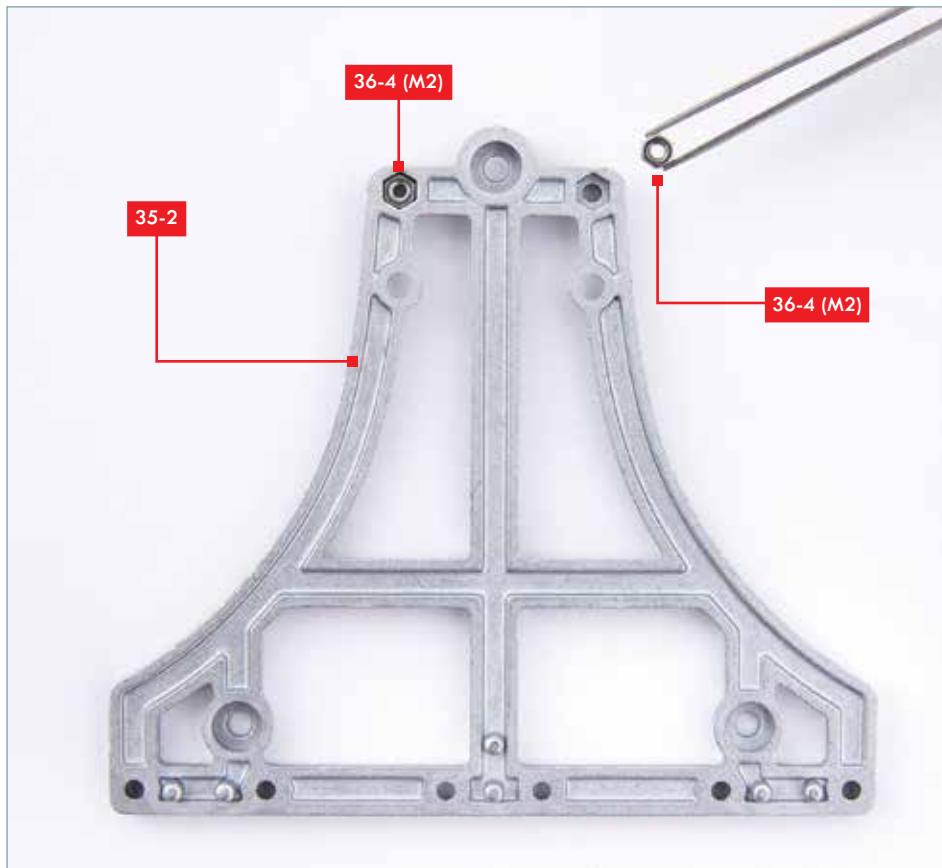
- 36-1** Pieza superior de la vértebra torácica
- 36-2** Pieza de la vértebra torácica
- 36-3** 2 tapas
- 36-4** 5 tuercas M2 (1 de repuesto)
- 36-5** 3 tornillos PM de 2 x 8 mm (1 de repuesto)
- 36-6** 3 tornillos PM de 2 x 6 mm (1 de repuesto)

NECESITARÁS...

Un destornillador de estrella.

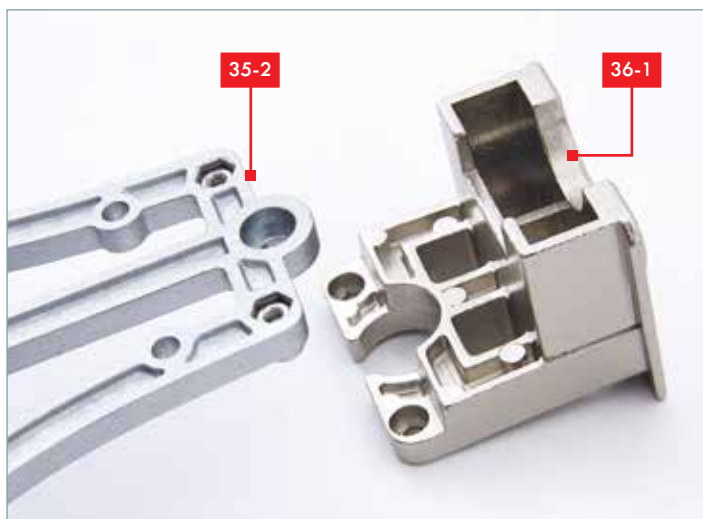
Pinzas (opcional).

La parte 2 de la estructura de la vértebra torácica (35-2).



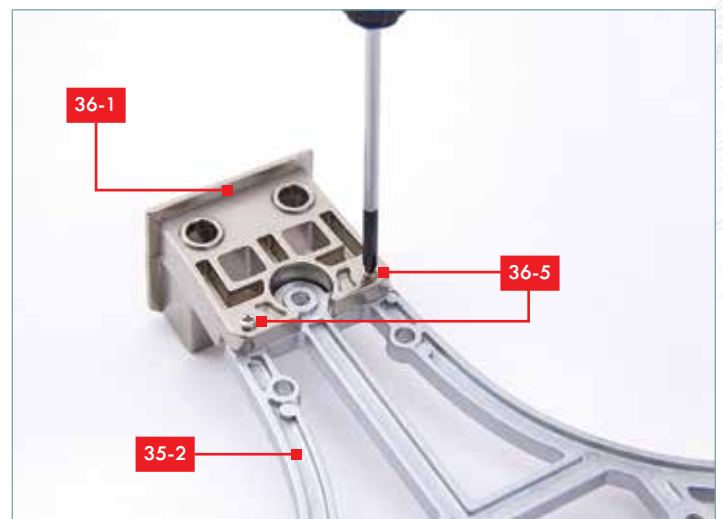
PASO 1

Recupera la parte 2 de la estructura de la vértebra torácica (**35-2**) y coloca dos tuercas M2 (**36-4**) en los alojamientos hexagonales que hay a cada lado del extremo estrecho superior de la pieza. Puedes ayudarte con unas pinzas. Asegúrate de que las tuercas queden al ras respecto a sus alojamientos.



PASO 2

A continuación, acopla la pieza superior de la vértebra torácica (**36-1**) en la parte superior de la estructura (**35-2**), tal como se observa en la imagen, de modo que los agujeros para los tornillos que hay a ambos lados de la pieza **36-1** queden por debajo de los alojamientos de las tuercas de la pieza **35-2** y alineados con ellos.



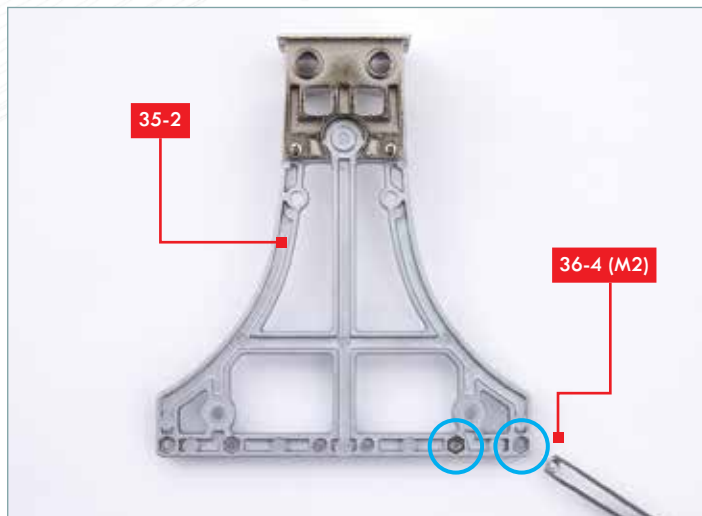
PASO 3

Voltea el conjunto, cuidando que las dos tuercas M2 (**36-4**) no se caigan y fija la pieza **36-1** a la **35-2** mediante dos tornillos PM de 2 x 8 mm (**36-5**). Los tornillos se sujetan con las dos tuercas M2.



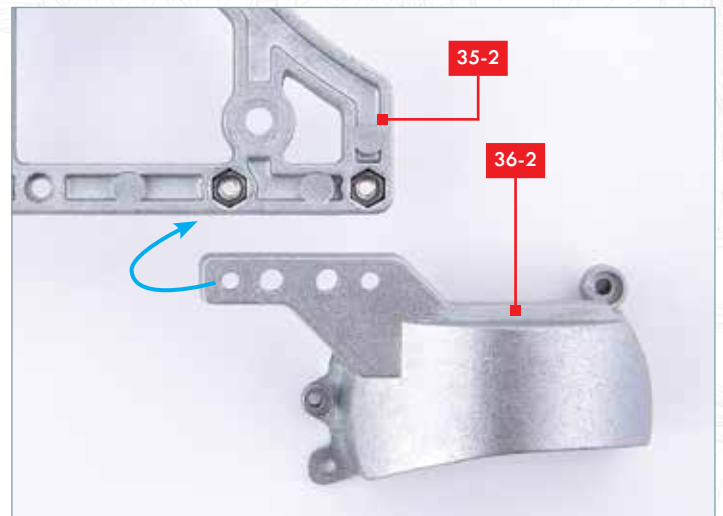
PASO 4

Coloca sobre la superficie de trabajo la pieza de la vértebra torácica (36-2), tal como se ve en la imagen izquierda, y encaja una de las tapas (36-3) en el alojamiento circular que hay en la parte interior de la pieza 36-2. En la imagen que queda sobre estas líneas puedes ver la tapa una vez colocada, que debe quedar al ras respecto a su alojamiento.



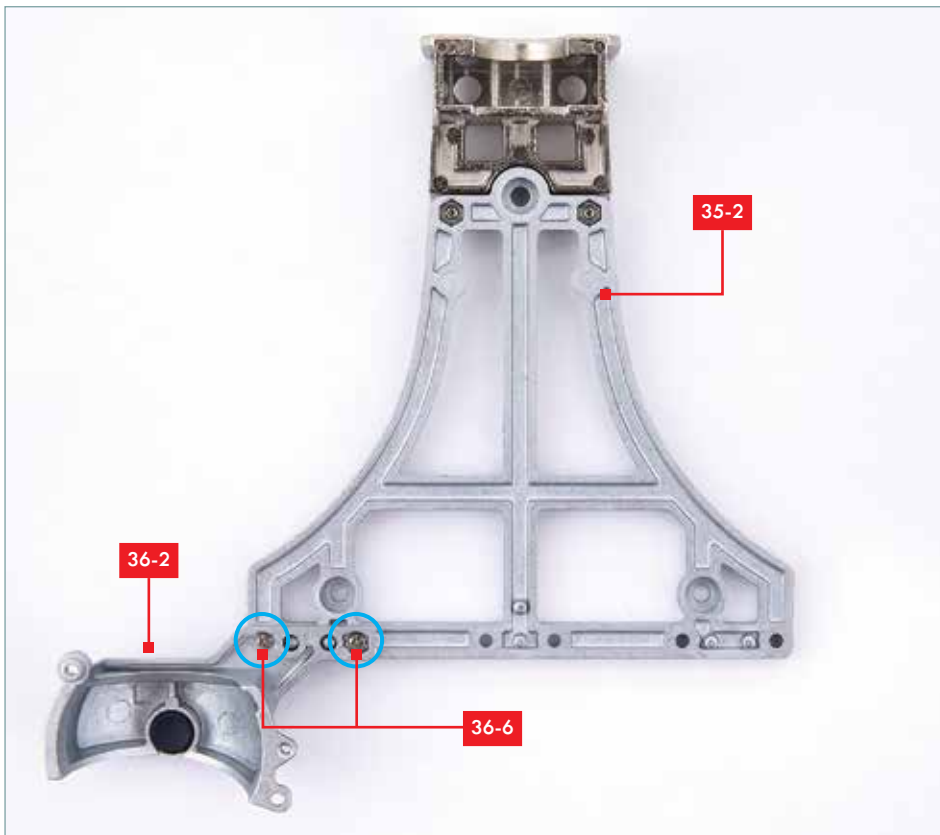
PASO 5

A continuación, encaja una tuerca M2 (36-4) en cada uno de los dos orificios hexagonales que hay en la parte inferior derecha de la pieza 35-2 (señalados con círculos azules). Asegúrate de que las tuercas queden al ras respecto a sus alojamientos.



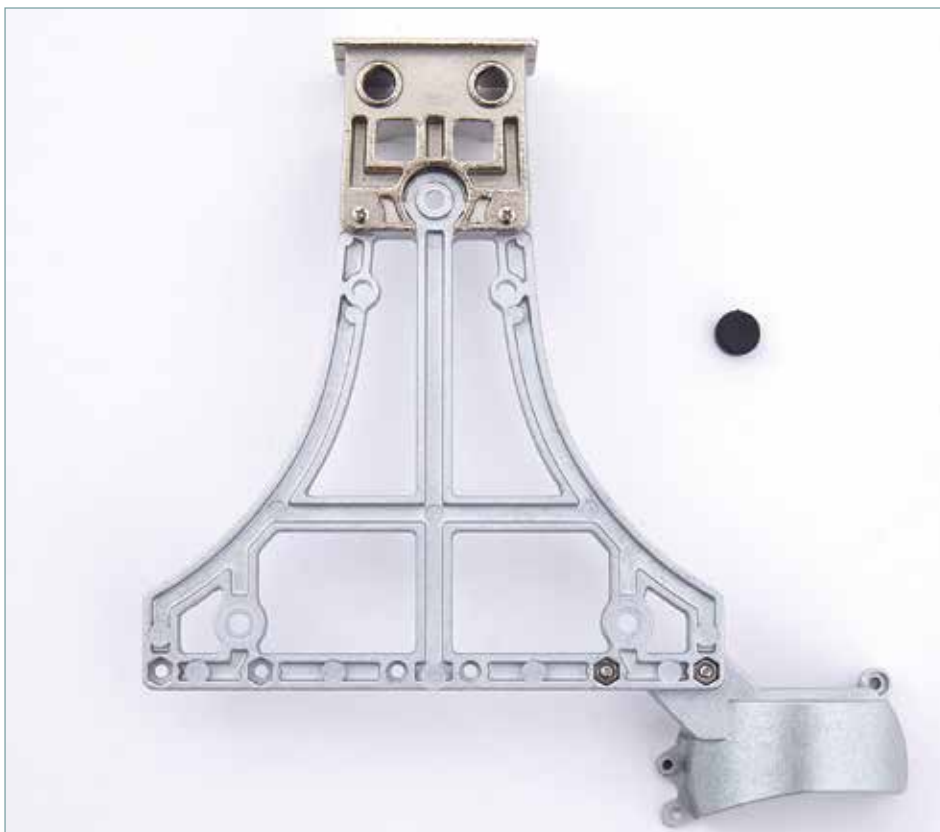
PASO 6

Encaja el brazo de la pieza 36-2 en el extremo inferior de la pieza 35-2, por la parte de atrás y orientado tal como se ve en la imagen. Los dos orificios exteriores del brazo deben quedar alineados con los alojamientos de las tuercas, mientras que los soportes metálicos que hay en la parte de atrás de la pieza 35-2 deben introducirse en los dos orificios centrales del brazo. Consulta el paso 7 para verlo con más detalle.



PASO 7

Voltea el conjunto, cuidando que las tuercas M2 (**36-4**) no se caigan, y fija la pieza **36-2** mediante dos tornillos PM de 2 x 6 mm (**36-6**) colocados en los orificios exteriores del brazo (señalados con los círculos). Los tornillos se sujetan con las tuercas M2. Observa la foto superior para ver detalladamente el ensamblaje.



¡FASE COMPLETADA!

La parte 2 de la estructura de la vértebra torácica ya tiene acopladas dos piezas importantes. Guarda con cuidado la segunda tapa (**36-3**) para una próxima sesión.



INDEPENDENCE DAY

En este espectáculo de ciencia ficción de Roland Emmerich, cargado de caras conocidas y de imágenes generadas por computador, un variado equipo formado por los mejores se enfrenta a los extraterrestres en una pretenciosa batalla por el planeta.

Pocas películas de invasiones alienígenas han dejado mayor recaudación de taquilla que la ostentosa aventura de Roland Emmerich *Independence Day* (*Día de la independencia* en Latinoamérica). Armada con lo último en tecnología de efectos especiales, una monumental campaña de *marketing* y una lista de primeras figuras de la interpretación —tanto clásicas como contemporáneas—, la película arrasó en su estreno y obtuvo nada más y nada menos que 817 millones de dólares.

El reparto cuenta con Will Smith, como el piloto de la Marina Steven Hiller; Bill Pullman, como el veterano de la guerra del Golfo reconvertido en presidente de Estados Unidos Thomas J. Whitmore; Mary McDonnell, como la entregada primera dama; Jeff Goldblum como el niño prodigio del MIT, David Levinson, y Brent Spiner, como el excéntrico doctor Brackish Okun. Reunidos en el desierto de Nevada, este caótico grupo trata de detener una amenaza inminente de aniquilación de la Tierra por parte de los alienígenas.

La llegada de los extraterrestres en una nave nodriza de tamaño descomunal que despliega una flota de platillos voladores más «pequeños» —de unos 24 kilómetros de longitud cada uno— sobre las principales ciudades de la Tierra, el 2 de julio, desemboca en una orden de evacuación emitida por el presidente de Estados Unidos, Thomas Whitmore, asesorado por el técnico de satélites David Levinson, que ve con recelo las intenciones de los visitantes. Pero la evacuación se lleva a cabo tarde y mal, y los invasores activan su devastador arsenal, que provoca la muerte de millones de personas.

Se inicia entonces un contraataque de los terrícolas, pero los esfuerzos militares resultan inútiles contra los escudos protectores de la flota alienígena, que despliega un escuadrón de cazas para eliminar la resistencia humana. El piloto Steven Hiller atrae a un único atacante en un extenuante combate aéreo por el Gran Cañón del Colorado y consigue derribarlo. El piloto extraterrestre es trasladado al Área 51, donde lo reciben Whitmore y su equipo, que no tardan en descubrir que el Gobierno era

ARRIBA: La Casa Blanca es atacada por un rayo de destrucción masiva. [Fotografía: United Archives GmbH / Alamy Stock Photo]

FICHA TÉCNICA

Director: Roland Emmerich
Guion: Dean Devlin, Roland Emmerich
Productor: Dean Devlin
Compositor: David Arnold
Director de fotografía: Karl Walter Lindenlaub
Editor: David Brenner
Reparto: Will Smith (*capitán Steven Hiller*), Bill Pullman (*presidente Thomas J. Whitmore*), Jeff Goldblum (*David Levinson*), Mary McDonnell (*Marilyn Whitmore*), Judd Hirsch (*Julius Levinson*), Randy Quaid (*Russell Casse*), Margaret Colin (*Constance Spano*), Vivica A. Fox (*Jasmine Dubrow*), Robert Loggia (*general William Grey*), James Rebhorn (*Albert Nimziki*), Harvey Fierstein (*Marty Gilbert*), Adam Baldwin (*mayor Mitchell*), Brent Spiner (*doctor Brackish Okun*)
Año: 1996
Duración: 145 min
Relación de aspecto: 2.39 : 1
País de origen: Estados Unidos

consciente de la amenaza alienígena desde mediados de la década de 1940.

Durante el reconocimiento del alienígena capturado, el doctor Brackish Okun es apresado como rehén por la criatura, que utiliza sus poderes telepáticos para comunicarse con los humanos a través del científico y revela los planes de despojar a la Tierra de sus recursos y aniquilar cualquier tipo de vida sobre su superficie. El presidente ordena entonces un ataque nuclear contra una de las naves, pero resulta en vano a causa de los escudos protectores.

El 4 de julio se acerca, y Levinson idea un método para desactivar esos escudos mediante un virus informático, que Hiller transporta hasta la nave nodriza. Mientras tanto, como mecanismo de distracción, los militares coordinan una contraofensiva conjunta contra los alienígenas. Hiller y Levinson consiguen infiltrarse en la nave nodriza con una nave de combate alienígena, y, después de cargar el virus, detonan un dispositivo nuclear que hace saltar la nave espacial por los aires. Con los escudos desactivados, los militares terrícolas empiezan a ganar terreno sobre los cazas alienígenas hasta que, finalmente, informan al resto del mundo del éxito de la misión, que permite a la humanidad imponerse a sus antagonistas de otro mundo.



DERECHA: El capitán Steven Hiller (Will Smith) y David Levinson (Jeff Goldblum) se preparan para luchar contra los alienígenas con su caza robado y un virus informático personalizado. [Fotografía: Pictorial Press Ltd. / Alamy Stock Photo]

Aunque es el clásico argumento de ciencia ficción hollywoodense, en este caso presentado de una forma pomposa, generalizadora y con abundante sensiblería fanfarrona, *Independence Day* dejó una huella duradera en el panorama cinematográfico y llegó a determinar la dirección de algunas tendencias del cine hasta nuestros días.

UNA GRAN ENTRADA GALÁCTICA

Independence Day debe su éxito a distintos factores. Su argumento no es nada nuevo, pues las películas con ovnis e invasiones alienígenas forman parte desde siempre del género de ciencia ficción, pero varios de los conceptos e ideas originales que algunas de ellas podrían tener no resultan creíbles por las limitaciones técnicas de cada época. En el caso de *Independence Day*, Emmerich y su compañero de guion, Dean Devlin, se cuestionaron el modo en el que solían presentarse las invasiones extraterrestres en las producciones cinematográficas habituales, en las que los alienígenas aparecían en medio de campos sembrados o se infiltraban de manera furtiva en las sociedades humanas para debilitarlas desde dentro. Convencidos de que era necesaria una gran entrada y un planteamiento más directo para poner a los extraterrestres en primer plano, Emmerich y Devlin decidieron destacar el tamaño y la escala de los propios ovnis.

Como Spielberg había demostrado con *Jurassic Park* solo tres años antes, las películas clásicas podían mejorar en los nuevos tiempos, puesto que los avances en los efectos especiales y la tecnología permitían ofrecer una visión más intensa y detallada que nunca. Después de haber demostrado que eran una apuesta segura con filmes como *Soldado universal* y *Stargate*, a Devlin y Emmerich no les costó conseguir los 75 millones de dólares que necesitaban para las más de tres mil tomas de efectos especiales de la película (un récord en la época) y para el selecto reparto con famosos. Con una combinación de «miniaturas» —entre las que había una maqueta de un destructor de 9 metros de longitud, una nave nodriza de 3,6 metros y, por supuesto, una Casa Blanca de 3 metros—, imágenes generadas por computador y abundante pirotecnia, los dinámicos efectos especiales de la película ofrecieron niveles de destrucción nunca antes vistos en la gran pantalla, que brindaron a la cinta un merecido premio Óscar.

Como sus predecesoras de la década de 1950, el filme aprovechó el clima social de la época y el patriotismo reaccionario inspirado por el miedo generado por algunos acontecimientos internacionales. En tiempos de incertidumbre, al público le gusta ver cómo los buenos se imponen a unos adversarios insuperables.

GANAS DE DESTRUCCIÓN

Aunque la década de 1970 fue la época dorada del cine de catástrofes, *Independence Day* allanó el terreno para el renacimiento del género en la segunda mitad del siglo xx. Al reflejar una devastación mundial cinematográficamente creíble, la película de Emmerich puso de relieve el potencial



«A ESO LO LLAMO YO UN ENCUENTRO DE CERCA». [STEVEN HILLER]

ilimitado de los efectos especiales de la época, lo que propició el resurgimiento de numerosas películas de desastres respaldadas por imágenes generadas por computador. En los años que siguieron a *Independence Day*, cintas como *Armageddon*, *Deep Impact*, *Dante's Peak*, *Volcano*, *The Day After Tomorrow* y *2012* —las dos últimas del propio Emmerich— dominaron los rankings de las taquillas y marcaron una tendencia cuyos efectos aún son visibles. De hecho, el auge de las películas de superhéroes a partir de la década de 2010 podría ser un resultado directo del impacto de *Independence Day* en el cine y de las capacidades cinematográficas que dejó al descubierto.

BIENVENIDOS A LA TIERRA

Aunque la secuela de 2016, *Independence Day: Resurgence* (*Día de la Independencia: Contraataque*), no estuvo a la altura de su predecesora —se echó de menos a Will Smith en el nuevo grupo—, la película original se mantiene como una de las mejores producciones de la década de 1990.

El principal gancho de *Independence Day* fue la sensación de que «puede pasar aquí», lo que sirvió de eje para la campaña de marketing. Como en todas las películas de desastres, siempre se plantea la duda de qué harías tú si mañana apareciera una nave espacial extraterrestre sobre tu ciudad.

A pesar de los titubeos de la secuela, el concepto de una invasión extraterrestre que provoca estragos en la Tierra antes de que los supervivientes se alíen para contraatacar mantiene su interés, por lo que el regreso de *Independence Day* solo es cuestión de tiempo, ya sea en la forma de otra secuela o de una versión nueva. En cualquier caso, no hay nada como convocar a las tropas con un discurso inspirador, reunir a todos los pilotos de caza que se puedan encontrar y rezar para que los alienígenas sigan usando un sistema operativo compatible con un último ataque informático. ■

ARRIBA: Ocultas entre gigantescas tormentas de fuego, las naves extraterrestres llegan a todos los rincones del planeta. [Fotografía: Entertainment Pictures / Alamy Stock Photo]



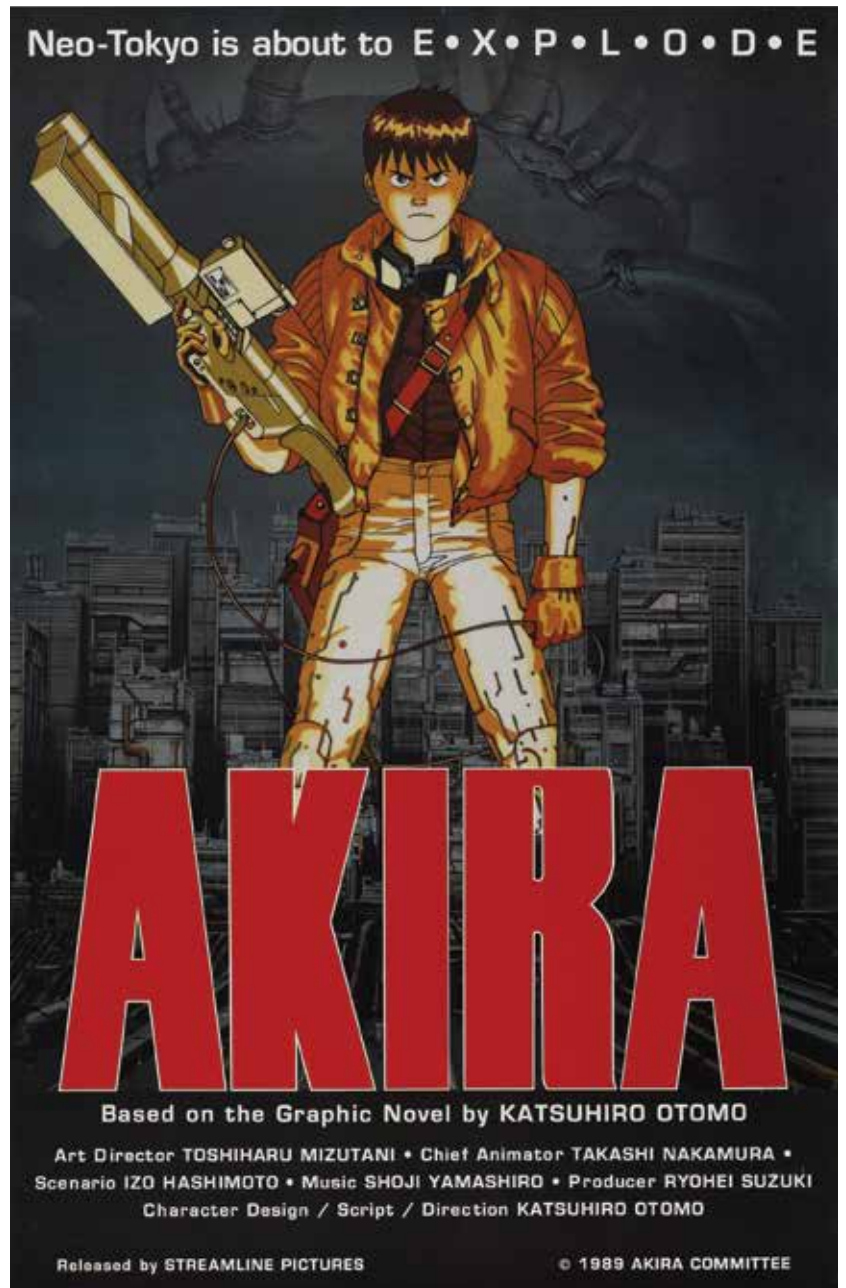
AKIRA

La película ciberpunk de Katsuhiro Ōtomo, visualmente muy llamativa, marcó un punto de inflexión en la animación contemporánea. Su estreno propició también el auge de la cultura pop japonesa y estimuló en Occidente el gusto por el anime.

Esta obra maestra de la ciencia ficción posapocalíptica, creada y dirigida por Katsuhiro Ōtomo, conquistó la década de 1980 y lanzó el cine de anime convencional a niveles de popularidad nunca antes vistos, también en el mundo occidental. La película, que ayudó a definir el género ciberpunk y estableció un estilo de animación más adulto y desconocido hasta entonces, es considerada una de las mejores realizaciones cinematográficas de su categoría, con un estilo visual sin comparación que allanó el terreno para el auge de la cultura popular japonesa en todo el planeta.

«EL FUTURO NO ES UNA LÍNEA RECTA. ESTÁ LLENO DE ENCRUCIJADAS. TIENE QUE HABER UN FUTURO QUE PODAMOS ELEGIR POR NOSOTROS MISMOS». (KIYOKO)

Bajo las luces fluorescentes de Neo-Tokio —una metrópoli en expansión surgida después de ser destruida por una enorme explosión que desencadena la Tercera Guerra Mundial—, la cinta narra la historia de dos pandilleros motociclistas adolescentes, Kaneda y Tetsuo, cuya amistad se ve puesta a prueba cuando este último manifiesta unas habilidades telequinéticas incontrolables después de sufrir una colisión frontal con un misterioso niño, llamado Takashi, quien es en realidad un *esper* —un individuo con habilidades extrasensoriales (del inglés *extrasensory perception*)—, escapado de su cautiverio. Este hecho atrae la atención de un proyecto secreto del Gobierno, dirigido por el coronel Shikishima, y Tetsuo y Takashi son capturados y obligados a participar en un estudio clínico, mientras que Kaneda y los demás miembros de la banda son apresados. Durante la detención, Kaneda conoce a Kei, una integrante del movimiento de resistencia de la ciudad, y con su ayuda libera al resto de la pandilla.



Tetsuo —aquejado por fuertes dolores de cabeza y preso de la molestia ocasionada por una inoportuna voz interior— roba la moto de Kaneda y consigue escapar. Una banda rival le tiende una emboscada, y Kaneda y sus compañeros motociclistas acuden en su ayuda. Sin embargo, cuando sus nuevos poderes empiezan a agobiar a Tetsuo, Shikishima vuelve a capturarlo y es ingresado en el hospital. Mientras tanto, Kaneda se une al movimiento de resistencia para liberar a Tetsuo y a los demás *espers*.

En el hospital, Tetsuo se engancha en una intensa batalla telequinética con tres *espers* que quieren matarlo, entre los que se encuentra Kiyoko, que tiene visiones de la destrucción de Neo-Tokio y cree que Tetsuo será la causa. Con sus poderes desatados, Tetsuo escapa del hospital para localizar a Akira (un extraño nombre que

ARRIBA:
El póster original estadounidense para *Akira*, con dibujos del propio director de la película, Katsuhiro Ōtomo. [Fotografía: Everett Collection, Inc. / Alamy Stock Photo]



ARRIBA: Los terribles poderes telequinéticos de Tetsuo empiezan a manifestarse con toda su fuerza. [Fotografía: Everett Collection Inc. / Alamy Stock Photo]

DEBAJO: El *esper* fugado Takashi desempeña un papel fundamental para el descubrimiento del secreto de *Akira*. [Fotografía: Photo 12 / Alamy Stock Photo]

se repite en su cabeza). Shikishima promulga entonces la ley marcial en un intento por poner fin a la violencia incontrolable de Tetsuo.

Kiyoko utiliza a Kei como médium y se enfrenta a Tetsuo en una unidad de almacenamiento criogénico situada bajo el estadio olímpico de la ciudad, donde se supone que se encuentra Akira, pero es derrotada por su rival. Kaneda consigue un rifle láser experimental, aunque no logra detener con él a su amigo, al igual que Shikishima, que le dispara con un arma orbital sin mucho éxito. Los poderes de Tetsuo se descontrolan y lo transforman en una enorme masa devoradora de carne que engulle a Kaneda. Los *espers* se unen y despiertan a Akira, el todopoderoso *esper* a quien se daba por muerto desde hacía tiempo y el responsable de la destrucción del Tokio original. Akira crea entonces una esfera de luz alrededor de Tetsuo y lo arrastra hacia una dimensión paralela.

Con Neo-Tokio arrasado, los *espers* deciden rescatar a Kaneda, conscientes de que nunca podrán regresar a su mundo. Dentro de la esfera de luz, Kaneda es testigo de los recuerdos de Tetsuo y de las trágicas infancias de los *espers*, y es devuelto sano y salvo a la ciudad, antes

FICHA TÉCNICA

Director: Katsuhiro Ōtomo
Guion: Katsuhiro Ōtomo, Izo Hashimoto
Productores: Ryōhei Suzuki, Shunzō Katō
Compositor: Shōji Yamashiro
Director de fotografía: Katsuji Misawa
Editor: Takeshi Seyama
Año: 1988
Duración: 124 min
Relación de aspecto: 1.85 : 1
País de origen: Japón

de que la esfera se destruya. Finalmente, Akira consigue que Tetsuo pueda controlar hasta cierto punto sus poderes y este desencadena un Big Bang que crea un nuevo universo en la otra dimensión.

Aunque el argumento se vuelve algo confuso y difícil de interpretar hacia el final de la película —en gran medida por una intensa condensación del material original, entonces inacabado—, la frenética dinámica de *Akira* no decae en ningún momento. La cinta sigue siendo un trabajo de animación soberbio e insuperable que se sitúa entre los mejores estrenos de la historia del género.

UNOS DIBUJOS ANIMADOS DISTINTOS

Adaptar los ocho años y seis tomos de la epopeya manga de Ōtomo no fue fácil. En un paso entonces sin precedentes, siete de las principales empresas de anime de Japón crearon el Comité Akira para recaudar los fondos necesarios para la película: nueve millones de dólares en total, récord en su época. Ōtomo, que mantuvo el control creativo, insistió en utilizar solo los parámetros de producción de más alto nivel para este proyecto, lo que dio como resultado una calidad nunca antes lograda en el anime. *Akira* desafió las convenciones del medio con su estilo extremadamente fluido, junto con un uso mesurado de imágenes generadas por computador que ayudaba a la película a captar toda la intensidad de sus secuencias de acción. Salpicado por fascinantes escenas clave y enérgicos colores que parecían sangrar desde la pantalla, el sensacional enfoque visual de la película se convirtió en un referente para el género del anime, y pocos títulos han conseguido acercarse a su singular estética.

LOS PELIGROS DE LA PUBERTAD

La película se estrenó dos años antes de que la serie manga finalizara, por lo que acorta su marco temporal y condensa varios subargumentos y personajes para obtener un resultado más agilizado. *Akira* se inspira en la subcultura *bōsōzoku*, de pandilleros con motos, originaria de la década de 1950, así como en *La guerra de las galaxias*, en las obras de Moebius y en el manga



Tetsujin 28-gō, al que se hace referencia en la película, y mantiene los temas del material original como la corrupción política, las presiones sociales y la ansiedad de la posguerra.

Akira es una historia aparentemente simple sobre la rebelión adolescente y el camino que conduce a la madurez. La naturaleza competitiva de la adolescencia es uno de los temas predominantes, y las acciones de Tetsuo están influenciadas por sus carencias. Su rivalidad con Kaneda y también la necesidad de demostrar su independencia y su habilidad reflejan su falta de autoestima y su confusión, además de la montaña rusa emocional típica de la adolescencia. Frente a un telón de fondo de agitación política y científica, las actitudes de los personajes se intensifican a causa del mundo distópico en el que viven, aunque todos los que se han enfrentado al complejo desafío de hacerse mayor se pueden identificar con muchos de esos sentimientos.

SEGUNDO IMPACTO

El impacto de *Akira* fue abrumador en su país de origen, donde sirvió de inspiración para un torrente de títulos ciberpunks como *Ghost in the Shell*, *Cowboy Bebop* y *Battle Angel Alita (Alita, ángel de combate)* e influyó en trabajos de manga como *Naruto*. Pero el efecto de la película en los mercados occidentales fue aún más profundo.

Antes de la película de Ōtomo, el anime estaba básicamente relegado al ámbito de los dibujos animados

**«OH, OH... ¿QUÉ ME OCURRE?
DEBO DE ESTAR SOÑANDO. ES
ALUCINANTE. ME SIENTO COMO
SI FUERA EL AMO DEL MUNDO».
(TETSUO)**

televisivos de las mañanas o de las sobremesas de los fines de semana, y muy pocos títulos habían obtenido el reconocimiento del público occidental. Con la llegada de *Akira*, que dio pie a un nuevo gusto por formas de animación más dirigidas a los adultos, todo cambió. Después de su estreno, los fans del anime se multiplicaron.

Además, *Akira* también tuvo un gran impacto en el género de la ciencia ficción. La historia de Ōtomo ayudó a dar forma al ciberpunk, con muchos de los elementos que hoy caracterizan su estética. Si *Akira* no hubiese abierto el camino, producciones como *Stranger Things*, *Inception* o *Matrix* seguramente no existirían hoy. Los temas de la película y su estilo visual contribuyeron a que otros muchos cineastas llevaran a cabo sus propias creaciones de estilo similar y con ideas muy atrevidas.

Desde su estreno, hubo varios intentos de llevar a cabo una adaptación con actores reales, aunque ninguno llegó a buen puerto hasta el momento. En todo caso, y sea cual sea el resultado de un posible *remake*, difícilmente podría llegar a dañar el legado de una película que cambió tan drásticamente la dirección de la cultura pop occidental. ■



ARRIBA: Kaneda derrapa con su emblemática moto durante una persecución por las laberínticas autopistas de Neo-Tokio. [Fotografía: Moviestore Collection Ltd. / Alamy Stock Photo]



DOCE MONOS

El complejo *thriller neo-noir* de Terry Gilliam, que comparte con *Terminator*TM algo más que solo tejido conectivo, ahonda en las restricciones de la manipulación de la línea temporal y en la confusa relación entre la locura y la memoria.

Terry Gilliam es famoso por haber formado parte del grupo humorístico británico Monty Python y por su estilo fantástico y surrealista como cineasta, reflejado ya en obras anteriores como *Time Bandits* (1981) y *Brazil* (1985). *Doce monos* (*Twelve Monkeys*), estrenada en 1996, es una desoladora reflexión, con viajes en el tiempo incluidos, sobre la memoria, las enfermedades mentales y los límites del destino, y se trata, sin duda alguna, de su trabajo mejor logrado y el que mayor éxito obtuvo en taquilla.

La película de Gilliam se emparenta con *Terminator*TM por su argumento similar, pero con un estilo y ejecución claramente originales. Ambas cintas están ambientadas en futuros distópicos en los que la humanidad está casi extinguida, aunque en *Doce monos* es consecuencia de un letal brote vírico atribuido, medio siglo antes, a la organización terrorista que da nombre a la película. Con la esperanza de obtener una cura, los científicos

seleccionan a James Cole —un convicto que vive bajo las ruinas de Filadelfia, aquejado por sueños recurrentes sobre un tiroteo en un aeropuerto— para que viaje al pasado, a 1996, con la misión de conseguir muestras del virus original.

Por desgracia, por un error de cálculo, Cole llega con seis años de antelación, y sus aparentes desvaríos derivan en su arresto y hospitalización por consejo de la doctora Kathryn Railly. Durante su internamiento, Cole conoce a Jeffrey Goines, un paciente psiquiátrico con ambiciones revolucionarias que le ayuda a huir, y Cole regresa a su época presente. Pero se ve obligado a continuar su cruzada en el tiempo y, en cada uno de los viajes que realiza, va mermando su frágil percepción de la realidad. Por fin en 1996 y acompañado por Railly —pues la doctora descubre pruebas que confirman las enloquecidas explicaciones de Cole—, va en busca de Goines, presunto líder del grupo terrorista Ejército de los Doce Monos. Finalmente, se desvela que estos no son más

ARRIBA: James Cole (Bruce Willis) junto al emblema del Ejército de los Doce Monos. [Fotografía: United Archives GmbH / Alamy Stock Photo]



FICHA TÉCNICA

Director: Terry Gilliam

Guion: David Webb Peoples, Janet Peoples (basado en *La Jetée*, de Chris Marker)

Productor: Charles Roven

Compositor: Paul Buckmaster

Director de fotografía: Roger Pratt

Editor: Mick Audsley

Reparto: Bruce Willis (*James Cole*), Madeleine Stowe (*doctora Kathryn Raily*), Brad Pitt (*Jeffrey Goines*), Christopher Plummer (*doctor Leland Goines*), David Morse (*doctor Peters*), Jon Seda (*José*), Christopher Meloni (*teniente Halperin*), Vernon Campbell (*Tiny*), LisaGay Hamilton (*Teddy*)

Año: 1996

Duración: 129 min

Relación de aspecto: 1.85 : 1

País de origen: Estados Unidos

«NO QUIERO CONOCER EL FUTURO. QUIERO VOLVER A SER UNA PERSONA NORMAL». (JAMES COLE)

Aunque Cameron nunca lo afirmó explícitamente, es muy probable que él, al igual que muchos otros cineastas, se inspirara en este filme. Compuesta por fotografías en blanco y negro, *La Jetée* narra un viaje en el tiempo desde un presente posapocalíptico, en una exploración innovadora dentro de este género cinematográfico.

Tras hacerse con los derechos para un *remake*, Universal Films pasó el proyecto a David Webb Peoples —conocido por su trabajo en títulos como *Blade Runner*, *Sangre de héroes* y *Unforgiven*— y a su pareja, Janet Peoples, para que escribieran el guion de *Doce monos*.

Por su planteamiento poco convencional, se optó por Terry Gilliam para la dirección, y fue una de las dos únicas películas suyas en las que no intervino en el guion.

El director buscó centrales eléctricas y moteles abandonados para los lúgubres escenarios del filme, aunque algunos, especialmente la vertiginosa sala de interrogatorios, se inspiraron en las obras del arquitecto experimental Lebbeus Woods—que también influyeron en la estética de *Alien 3*—, lo que desembocó en un litigio entre el arquitecto y los productores de la película, que finalmente se resolvió en favor de Woods.

En cualquier caso, la destartalada y característica estética de Gilliam se hace patente en el diseño de toda la película. El director y su equipo buscaron en mercadillos y almacenes de objetos de segunda mano todo tipo de artefactos para sus escenarios del siglo XXI, pues en toda la película solo se iba a utilizar tecnología real previa a 1996 para acentuar la sombría visión del futuro de *Doce monos*.

que un grupo de ecologistas extremistas y que los sueños recurrentes de Cole, como descubre durante el amargo final de la película, son en realidad recuerdos reprimidos durante mucho tiempo, de cuando su yo joven fue testigo de la muerte del Cole viajero en el tiempo mientras intentaba sin éxito detener al verdadero causante del brote vírico.

Mucho más compleja de lo que sugiere este breve resumen, la cinta de Gilliam ofrece una extravagante e introspectiva exploración del género de los viajes en el tiempo y del enredo temporal que estos originan. Con una nominación al Óscar para Brad Pitt, que se preparó para el papel de Jeffrey Goines con sesiones de estudio en unidades de psiquiatría, *Doce monos* es, probablemente, una de las películas de ciencia ficción más relevantes y que más invitan a la reflexión.

MONO DE IMITACIÓN

Los vínculos entre la película de Gilliam y *Terminator*™ empiezan con su material de origen: el corto de ciencia ficción *La Jetée* (1962), del director francés Chris Marker.

ARRIBA: Cole se prepara para viajar en el tiempo. [Fotografía: Everett Collection Inc. / Alamy Stock Photo]



SEGUNDA PARTE EN TELEVISIÓN

A pesar de su final definitivo, con un bucle temporal cerrado, *Doce monos* tuvo una segunda vida en forma de adaptación televisiva, que se estrenó en 2015 con una acogida de la crítica muy positiva. Pensada inicialmente como una saga de viajes en el tiempo que iba a titularse *Splinter*, la serie se remodeló como adaptación de la película de Gilliam y se hicieron algunos cambios importantes para encuadrarla mejor en el formato televisivo. El mayor de ellos fue, precisamente, el concepto de los viajes en el tiempo, que la serie cambió por un modelo más flexible, rechazando el concepto original de un bucle cerrado para permitir a sus personajes proseguir su periplo temporal con un cierto sentimiento de esperanza.

Como ya sucedió con la serie derivada para televisión de *Terminator*TM, *Terminator: Las crónicas de Sarah Connor*, la serie *Doce monos* debe gran parte de su buena valoración a su productora ejecutiva y guionista, Natalie Chaidez, cuyo trabajo desenmarañando las complejas líneas temporales de la serie de *Terminator*TM sirvió también para dar forma a la dirección de las aventuras televisivas de Cole. Aunque la producción no contó con el apoyo de Gilliam, su éxito es, en el fondo, un reflejo de la esencia cautivadora de la idea de su creador y de la gran maleabilidad del género de los viajes en el tiempo.

CÓMPLICES DEL TIEMPO

Por supuesto, la conexión más obvia entre *Terminator*TM y *Doce monos* se encuentra en los temas paralelos y el recurso argumental comunes a ambas películas. A grandes rasgos, las películas sobre viajes en el tiempo pueden dividirse en dos «escuelas de pensamiento»: por una parte, están las que asumen una visión maleable del pasado y, por la otra, las que lo consideran inalterable. Si bien algunas se

sitúan en un punto intermedio —como *Terminator*TM, cuya narrativa se basa en la suposición de que la historia se puede cambiar, aunque al final es el predeterminismo el que se impone (a pesar de que las secuelas posteriores coquetearon con el concepto de una línea temporal fluida)—, *Doce monos* deja claro desde el principio que lo que pasó es lo que pasará.

Como afirma una de las científicas que aparecen en el filme, ellos son agentes de seguros: su misión consiste en observar, no en manipular. Aun así, y aunque sus personajes refuerzan esta idea de la invariabilidad constantemente, hacia el final de la película el espectador, igual que su protagonista, sigue creyendo en la posibilidad de cambiar el pasado para crear un futuro mejor.

Al principio del filme, Cole se muestra escéptico con respecto al concepto de la libre elección —su vida como prisionero, como paciente psiquiátrico y la naturaleza autosupresora de su misión de viaje en el tiempo contribuyen en gran medida a que se sienta como un engranaje de la máquina—, pero la influencia del amor y su incursión en el pasado ayudan a cambiar su punto de vista, incluso después de que el trágico final demuestre que es inevitable. Quizá nuestra propia reticencia a aceptar un pasado inmutable cuando vemos este tipo de películas sea un reflejo del deseo de elegir libremente nuestro camino y de nuestro rechazo ante la idea de que el destino está predeterminado.

Aunque la película de Gilliam también ahonda en la esencia subjetiva de la locura, de los sueños y del efecto aislacionista de la tecnología, es esta paradoja de la predestinación lo que la conecta a *Terminator*TM. Cole, como John Connor antes que él, no puede cambiar su destino, y es el resultado inevitable de sus misiones lo que se lo hace saber a lo largo del camino. ■

ARRIBA: Atrapado en la unidad de psiquiatría, Cole conoce a Jeffrey Goines (Brad Pitt). [Fotografía: United Archives GmbH / Alamy Stock Photo]



AVATAR

Esta parábola de ciencia ficción ecologista de James Cameron, cuyo estreno arrasó en taquilla, no fue solo un lucrativo espectáculo de efectos visuales, sino también un aviso urgente sobre el precario destino de nuestro mundo.

Los cinéfilos siguen sin ponerse de acuerdo sobre cuál de las obras de James Cameron, reconocido como uno de los mejores cineastas de su generación, puede considerarse su obra maestra. Dos de sus películas forman parte de los éxitos más taquilleros de la historia, lo que convierte al director en uno de los más rentables de Hollywood. Pero aunque es posible que *Terminator*TM —su saga más famosa— gane el título de la más emblemática, y *Titanic*, el de la más querida, la revolucionaria *Avatar*, de 2009, es sin duda la más exitosa.

Ambientada a mediados del siglo *xxii*, durante el intento de colonización de la lejana luna forestal de Pandora por parte de la humanidad, la historia de Cameron narra la odisea de Jake Sully, un exmarine parapléjico que participa en un proyecto militar para explotar el planeta, rico en recursos, y a sus pacíficos pueblos indígenas. La RDA —una administración de investigación de la Tierra respaldada por el Ejército— organiza una operación de acopio de datos en Pandora, hogar de los na'vi —una raza de humanoides inteligentes de piel azul y tres metros de altura—, con un próspero ecosistema y una enorme

reserva de un mineral muy valioso, el unobtainium. En el marco de dicha operación, la misión de Jake es infiltrarse entre la población nativa y ganarse su confianza para recabar más información sobre su extraño y maravilloso mundo. Y lo hace, acompañado de varios científicos, mediante el uso de avatares, unos híbridos de seres humanos y na'vi, creados artificialmente y controlados mentalmente de forma remota, que permiten explorar de forma segura el entorno del planeta, tóxico para el ser humano.

«EXILIADO. TRAIADOR. ALIENÍGENA. ESTABA EN EL LUGAR DONDE EL OJO NO VE. NECESITABA SU AYUDA, Y ELLOS LA MÍA. PARA VOLVER A VERLOS DE FRENTE, TENÍA QUE LLEVAR LAS COSAS A UN NUEVO NIVEL». (JAKE SULLY)

ARRIBA: Jake Sully [Sam Worthington] junto al cuerpo na'vi, clonado y genéticamente personalizado, que pasará a ser el recipiente de su mente. [Fotografía: Entertainment Pictures / Alamy Stock Photo]

Tras varios meses de integración, Jake es admitido en la tribu local y, a medida que se siente más unido a los na'vi y crece su conexión con el planeta, su lealtad empieza a cambiar de bando. Finalmente, tras enamorarse de Neytiri —una guerrera na'vi— termina luchando junto a su nuevo pueblo y en defensa de su planeta.

Entonces, la RDA y su comandante militar, el coronel Quaritch, inician un ataque al Árbol Madre de Pandora, un lugar de reunión sagrado, donde se encuentra la mayor fuente de unobtainium. El deshonesto plan de los humanos en el planeta queda al descubierto, pero Jake consigue que vuelvan a confiar en él y unifica a los distintos clanes en una batalla final por la supervivencia de Pandora.

LA CREACIÓN DE UNA CIVILIZACIÓN

El impacto de *Avatar* superó las mejores expectativas y debe gran parte de su éxito al compromiso de Cameron por la innovación técnica. Su reputación en el mundo de los efectos especiales es inigualable y su carrera en el cine se basa en la intensidad de su espectáculo. Pero mientras que

ABAJO: Sully es acogido en la tribu na'vi.
[Fotografía: Pictorial Press Ltd. / Alamy Stack Photo]



tanto *Terminator 2* como *Titanic* y *The Abyss* son excelentes ejemplos de estos innovadores aportes, *Avatar* lleva el planteamiento del director un paso más allá, al marcar la culminación de más de diez años de desarrollo técnico y la cumbre de su legado de efectos especiales.

Inspirado en historias de ciencia ficción clásicas, en deidades hindúes y en las aventuras escritas por Edgar Rice Burroughs, el primer borrador de *Avatar* se completó hacia 1994, con una fecha de estreno prevista para cinco años más tarde. Sin embargo, a medida que el proyecto tomaba forma, Cameron se dio cuenta de que los medios tecnológicos de que disponía en ese momento no eran suficientes para dar vida a Pandora tal como lo tenía en mente, de modo que abandonó el proyecto temporalmente.

Una década después, ante los avances en imágenes generadas por computador plasmados en películas como *El señor de los anillos* y *King Kong*, Cameron volvió a poner en marcha el titánico diseño de su película, un trabajo de dos años de duración para construir todo un mundo y crear un idioma. Durante el rodaje, Cameron aprovechó las innovaciones generadas en los documentales que realizó durante aquellos años de espera, y empleó modernas técnicas de captura de movimiento y el trabajo conjunto de Weta Digital e ILM para crear su impactante visión casi fotorrealista.

Con un nivel de realismo sin precedentes, combinado con inéditos métodos de rodaje en 3D, el espectacular y hermético mundo de *Avatar* se convirtió en un nuevo hito que recibió tres codiciados premios de la Academia.

PELÍCULA CON MENSAJE

En cuanto al mensaje sociopolítico central, a modo de metáfora de los males del imperialismo occidental, *Avatar* pone de relieve los paralelismos entre las dificultades que atraviesan los na'vi y la opresión ejercida sobre los

FICHA TÉCNICA

Director: James Cameron

Guion: James Cameron

Productor: James Cameron, Jon Landau

Compositor: James Horner

Director de fotografía: Mauro Fiore

Editores: Stephen E. Rivkin, John Refoua, James Cameron

Reparto: Sam Worthington (*Jake Sully*), Zoe Saldaña (*Neytiri*), Stephen Lang (*coronel Miles Quaritch*), Sigourney Weaver (*doctora Grace Augustine*), CCH Pounder (*Mo'at*), Michelle Rodríguez (*Trudy Chacón*), Giovanni Ribisi (*Parker Selfridge*), Wes Studi (*Eytukan*), Laz Alonso (*Tsu'tey*)

Año: 2009

Duración: 162 min

Relación de aspecto: 1.78 : 1

País de origen: Estados Unidos

pueblos nativos de la Tierra en nombre de la codicia. En la película, enseguida queda claro que la RDA es quien ejerce realmente la violencia, y su salvaje forma de tratar Pandora y a sus cerúleos representantes reflejan el carácter explotador de la sociedad occidental. A pesar del gusto de Cameron por las armas y los vehículos de guerra, el filme también funciona como crítica de la maquinaria militar estadounidense, así como de los pretextos capitalistas para la guerra. La directa actitud política de la cinta cuenta con alabanzas y críticas a partes iguales: algunos la ridiculizan como propaganda pacifista, mientras que otros la consideran una herramienta movilizadora para los marginados.

«TE VEO». (JAKE SULLY) «TE VEO». (NEYTIRI)

Estos temas se suman a la postura ecologista del filme, seguramente influenciada por las misiones subacuáticas de investigación llevadas a cabo por Cameron para su preparación. Incidiendo en la auténtica amenaza a la que se enfrenta nuestro propio entorno natural —las selvas de gran biodiversidad de Pandora representarían los bosques tropicales en riesgo de la Tierra— y en nuestra responsabilidad como sus únicos protectores, resulta encomiable la visión de la película sobre el derecho del ser humano y su postura defensora, especialmente conmovedora dado el progresivo acercamiento de nuestro planeta a un punto de no retorno en lo que al cambio climático se refiere.

Pero, a pesar de su elogiado alegato ecologista y de su crítica a las actitudes colonialistas, *Avatar* no está exenta de reproches. Como ya sucedió con *Dances with Wolves* (*Danza con lobos* en Latinoamérica, *Bailando con lobos* en España), la reproducción de estereotipos como el de los blancos salvadores y el de los salvajes nobles —con Jake en el papel del caucásico forastero destinado a sacar a los místicos, aunque impotentes, salvajes de las garras de la destrucción— manchó la reputación progresista de *Avatar*, lo que llevó a muchos a cuestionar su mensaje global. Sin embargo, la trascendencia de Jake —tanto corporal como mental— lo convierte en mucho más que un forastero blanco medio y, hacia el final de la película, Jake se convierte en un na'vi por méritos propios. De este modo, sirve como nexo humano para el público —nuestro propio avatar personal, que ofrece un vínculo identificable entre los alienígenas nativos de la película y nuestra especie— y, a través de su rechazo a la humanidad y a su codicia, los espectadores pueden participar en la redención de Jake y en su ideal ecologista. Aunque sea Jake quien guía a los na'vi hacia su victoria final, es la propia Pandora la verdadera salvadora de la historia.

DE VUELTA A PANDORA

Hubiera sido lógico pensar que las aventuras cinematográficas de los na'vi concluirían, como es natural,



con la liberación de su mundo que tiene lugar al final de la película. Sin embargo, el apabullante éxito económico de la producción de Cameron derivó en la casi inmediata puesta en marcha de no una, sino cuatro secuelas, cuyo extenso período de gestación hizo que el rodaje de *Avatar 2* no pudiera comenzar hasta 2019 y no terminara hasta septiembre de 2020. La pandemia de la COVID-19 retrasó aún más los trabajos, tanto de la tercera parte como de las también anunciadas cuarta y quinta, sin fecha definitiva de inicio.

Aunque es lícito cuestionarse la sensatez del estreno de un paquete de cuatro secuelas tan alejadas en el tiempo de la primera, ¿quién sabe lo que puede tener planeado Cameron? Sin duda, es la persona perfecta para ese trabajo, puesto que, como demuestra el éxito de *Terminator 2* tras su aclamada predecesora, el director sabe muy bien cómo se crea una asombrosa y exitosa secuela. ■

ARRIBA: Sully no decepcionará a su familia adoptiva en la lucha por Pandora. [Fotografía: Entertainment Pictures / Alamy Stock Photo]

DEBAJO: Los seres humanos utilizan todo tipo de tecnología en su batalla por el mineral unobtainium. [Fotografía: TCD/Prod. DB / Alamy Stock Photo]

LA HISTORIA DEL TIEMPO

CUARTA PARTE

En el capítulo anterior, vimos la evolución de los relojes desde el punto de vista técnico. En este, profundizaremos en la creación de los estándares mundiales para el tiempo y en cómo estos afectan el comercio y los viajes.



Compartir la medición del tiempo de una manera precisa y sincronizada contribuye a mantener unidas a las sociedades y las civilizaciones, más allá de las distancias. Un agricultor de subsistencia rara vez necesita saber si su reloj está sincronizado con el de su Gobierno local o nacional. Pero para dirigir un país, trazar una travesía por el mar o mantener unida una religión, puede resultar muy útil disponer de normas acordadas para medir el tiempo. No en vano, a lo largo de los siglos, la mayor parte de los relojeros innovadores estaban al servicio de imperios, de reinos o de la propia Iglesia, instituciones en las que una medición del tiempo estándar permite que rituales o actos concretos puedan llevarse a cabo simultáneamente en territorios muy extensos.

Por otro lado, el perfeccionamiento de la precisión y de la medición compartida del tiempo nacional e internacional contribuyó también, en su momento, a estimular el desarrollo del transporte tanto marítimo como ferroviario.

TIEMPO MEDIO

Como es sabido, la longitud geográfica se utiliza para medir las coordenadas este-oeste sobre la superficie de la Tierra, mediante el trazado de líneas imaginarias desde el polo norte hasta el polo sur, es decir, lo que se conoce como meridianos. Antes de establecerse, en la Conferencia Internacional del Meridiano celebrada en Washington, en 1884, que Greenwich fuera el meridiano de origen en todo el mundo, muchos países tenían uno propio, que servía como longitud «cero» y que era utilizado por los marineros locales para medir sus travesías. A medida que el comercio internacional y los viajes fueron ganando importancia y frecuencia, se hizo evidente la necesidad de un sistema unificado para todo el mundo, por lo que se adoptaron como estándares el tiempo medio de Greenwich (GMT, por sus siglas en inglés) y el meridiano de Greenwich. También se aceptó entonces el concepto de hora universal.

Dadas las variaciones en la órbita de la Tierra y la oblicuidad de la eclíptica, pocas veces el sol cenital cruza el meridiano de Greenwich justo a las doce del mediodía: de forma similar a los relojes de sol desalineados, puede

diferir hasta en un cuarto de hora en varios momentos del año. Por ese motivo, el mediodía GMT es el punto medio de la posición del sol a lo largo de un año (de ahí lo de «medio» en el tiempo medio de Greenwich).

Por otra parte, si se utiliza un receptor GPS en la línea que marca el meridiano de Greenwich, se observa que el meridiano real se encuentra 102,478 metros al este de dicha posición. No es un error de calibración, sino una función de desviación vertical, es decir, la medición del total de gravedad local que se ha desplazado por anomalías físicas como montañas y la densidad de la roca en un área determinada. Hay que tener en cuenta que la fuerza de la gravedad varía de forma infinitesimal a lo largo de la superficie de la Tierra, y la distancia física al centro de la Tierra también afecta la precisión, aproximadamente en un 0,2%. La comparación de un sistema de medida en tierra con uno que calcule coordenadas desde el espacio siempre generará estas pequeñas imprecisiones.

MÁS DE CUATROCIENTOS RELOJES ATÓMICOS EN TODO EL MUNDO AYUDAN A OBTENER EL TIEMPO ATÓMICO INTERNACIONAL: LA MAYORÍA SON RELOJES DE CESIO, CUYO «TIC» ATÓMICO PROPORCIONA LA DEFINICIÓN ESTÁNDAR ACORDADA DE UN SEGUNDO. LA MEDIA PONDERADA DE DICHS RELOJES ES LO QUE DEFINE EL TIEMPO.

RELOJES Y TRENES

Ni el tiempo medio ni el meridiano de Greenwich fueron adoptados inmediatamente por todos los países. Algunos tardaron más que otros en hacerlo. Incluso en Gran Bretaña, donde su uso ya estaba muy extendido, alguna sentencia judicial de mediados del siglo XIX afirmaba aún que la «hora media local», en la que cada ciudad o pueblo usaba su propio meridiano, era la que prevalecía. Esto implicaba que la hora de dos puntos separados por solo un grado de latitud podía diferir en cuatro minutos. Y estas diferencias podían suponer un buen número de molestias para, por ejemplo, viajar en tren. No es de extrañar, pues, que todas las compañías ferroviarias británicas se pusieran de acuerdo ya en 1848 para adoptar el tiempo medio de Greenwich.

En Estados Unidos, también fueron las compañías ferroviarias las que promovieron su adopción: cinco ejecutivos



ferroviarios se reunieron en Chicago en 1883 y acordaron la creación de cinco zonas horarias para Estados Unidos utilizando el GMT como base, aunque su consolidación legal no llegó hasta 1918.

En cambio Francia, por ejemplo, se abstuvo en la votación durante la Conferencia Internacional del Meridiano. Incluso cuando adoptó el meridiano en 1911, no utilizó el término «Greenwich» para describirlo, y el país no accedió a acoger una norma internacional hasta que adoptó el tiempo universal coordinado (UTC, por sus siglas en inglés) en 1978. España, por su parte, adoptó el tiempo medio de Greenwich en 1900, y el meridiano, en 1907, mientras que Argentina lo hizo en 1920 y México unos años más tarde, en 1921.

TIEMPO UNIVERSAL

El UTC es hoy en día el principal estándar de tiempo en todo el mundo. No se ajusta según el horario de verano y se sincroniza, dentro de un margen de un segundo, con el tiempo medio solar del meridiano de Greenwich. En muchos lugares, suele ser sinónimo de GMT. Con varias modificaciones mínimas realizadas desde su introducción formal en la década de 1960, actualmente se basa en el tiempo atómico internacional (TAI), y se le añaden segundos intercalares para tener en cuenta el hecho de que la rotación de la Tierra se está ralentizando. ■



EN LA PÁGINA ANTERIOR: Este elemento marca la línea del meridiano de origen en Greenwich. [Fotografía: Shutterstock]

ARRIBA: Reloj atómico de cesio CS-3 en un laboratorio de Brunswick [Alemania]. Con una precisión de +/- 1 segundo en dos millones de años, este y otros relojes (más de cuatrocientos) son la base de la hora atómica. [Fotografía: GeoGif / Shutterstock.com]

IZQUIERDA: Las líneas de la longitud se trazan de polo a polo y permiten llevar a cabo una navegación precisa de este a oeste y viceversa. Mucho antes de su adopción oficial, los marineros llevaban un reloj a bordo sincronizado con el GMT como ayuda para sus viajes. [Fotografía: Shutterstock]



LA BOMBA ATÓMICA Y JAPÓN

La devastación provocada por las armas atómicas ejerce una gran influencia en la cultura, la psicología y la vida de los japoneses aún hoy. Muchas obras populares de la ficción nipona aluden a la destrucción causada por las bombas que cayeron sobre Hiroshima y Nagasaki el 6 y el 9 de agosto de 1945, respectivamente. Como sucede en la película *Akira*, cuyos sucesos psíquicos apocalípticos en el corazón de Tokio dan forma humana a la energía nuclear.

El manga *Akira* empezó su publicación por entregas en *Young Magazine* en 1982, treinta y siete años después de los atroces bombardeos de Hiroshima y Nagasaki —hasta el momento, el único caso en el que se utilizaron armas nucleares durante un conflicto internacional—, y aquellos horribles acontecimientos se encontraban aún muy frescos en la memoria colectiva.

ATROCIDAD INCONCEBIBLE

Las discusiones morales y éticas sobre el lanzamiento de aquellas bombas fueron complejas en su época, y su análisis no es hoy más simple a pesar del tiempo transcurrido. En el escenario del Pacífico, la guerra se libraba desde hacía cuatro años y, tras la rendición de las fuerzas alemanas en Europa el 8 de mayo de 1945, toda la atención de los aliados se concentró en Japón. Se iniciaron las preparaciones para una extensa y costosa invasión del llamado Japón continental (las islas mayores y las menores circundantes), en la que se preveía una gran pérdida de vidas humanas. Los aliados comenzaron su campaña con un duro régimen de bombardeos, incluidas bombas incendiarias, que devastó sesenta ciudades japonesas. A continuación llegó el ultimátum de la Declaración de Potsdam del 26 de julio: si el país nipón no se rendía sin condiciones, sufriría una «pronta y total destrucción». Japón se negó a reconocer el ultimátum y siguió luchando, pese a las duras condiciones en las que se encontraban tanto sus soldados como la población civil, que sufrían miseria, falta de alimentos y de agua potable.

El día previo a la Declaración, el 25 de julio, se emitieron órdenes para lanzar cuatro bombas atómicas sobre Japón. El 6 de agosto, una semana después, los dos primeros bombarderos Boeing B-29 Superfortress modificados despegaron de su base en las islas Marianas con destino a Hiroshima. El *Enola Gay*, bautizado así en honor a la madre de su piloto y comandante, Paul Tibbets, se convirtió en el primer avión en lanzar una bomba atómica, denominada en clave *Little Boy*. Después, para el segundo ataque, el *Enola Gay* se utilizó como avión de reconocimiento meteorológico: en ese caso, la mala visibilidad sobre el objetivo principal, Kokura, hizo que este fuera sustituido por la ciudad de Nagasaki.

LAS ARMAS

La bomba lanzada sobre Hiroshima era de uranio de tipo cañón. Estas bombas nucleares, actualmente obsoletas a causa de su capacidad para predetonar, consistían básicamente en dos juegos de uranio-235: un «proyectil»

cilíndrico hueco que se disparaba utilizando una carga de cordita convencional contra otra pieza de uranio-235 en el extremo del morro de la bomba, lo que provocaba una reacción de fisión crítica en la que las dos masas de uranio volátil entraban en contacto. El uranio de Little Boy contenía también un 20 % de uranio-238, que produce setenta fisiones espontáneas por segundo, por lo que existía una pequeña posibilidad de que la bomba «fallara» y creara una explosión «menor» que haría estallar la carcasa antes de que las dos masas de uranio alcanzaran por completo una densidad supercrítica.

NUNCA SE LLEVARON A CABO ENSAYOS CON LITTLE BOY. LOS CIENTÍFICOS E INGENIEROS CONFIABAN EN QUE SU DISEÑO FUNCIONARÍA. ADEMÁS, SOLO TENÍAN SUFICIENTE URANIO-235 ENRIQUECIDO PARA UN ÚNICO DISPOSITIVO.

Inicialmente, los científicos del Proyecto Manhattan, responsables del arsenal nuclear estadounidense, tenían previsto fabricar una bomba de tipo cañón utilizando plutonio, pero descubrieron que el plutonio creado en reactores nucleares (Pu-239) está contaminado con el isótopo Pu-240, lo que hace que la predetonación sea prácticamente inevitable. La bomba que cayó sobre Nagasaki (llamada *Fat Man*), tres días después de la de Hiroshima, era un diseño de implosión de plutonio y se probaron distintas versiones antes de obtener el modelo final. Este utilizaba una enorme esfera de plutonio, con aleación de galio y revestida de níquel, que creaba una reacción en cadena explosiva cuando se aplicaba una presión considerable. Lanzada desde el Superfortress Bockscar por el oficial Charles Sweeney, la segunda bomba resultó tan devastadora como la primera.

Hasta 146 000 personas en Hiroshima y 80 000 en Nagasaki murieron por los efectos de las bombas durante los dos primeros meses, aproximadamente la mitad de ellas en el ataque inicial. Aunque Hiroshima contaba con importantes instalaciones militares, la mayor parte de los fallecidos en ambos ataques fueron civiles. Las secuelas de las enfermedades por radiación, quemaduras y malnutrición siguieron cobrándose vidas durante meses, pese a que la radiación residual de la explosión disminuyó rápidamente. Pero los estremecedores efectos de aquellos dos ataques aún perviven en la sociedad de Japón y en la de muchos otros países.

LA RENDICIÓN JAPONESA

Seis días después del segundo bombardeo, Japón anunció su rendición, que se hizo oficial el 2 de septiembre de 1945 en la bahía de Tokio, a bordo de un portaviones



EN LA PÁGINA ANTERIOR: Imagen de la explosión de la bomba de Hiroshima a partir de una fotografía tomada en Kure (Japón), el 6 de agosto de 1945. [Fotografía: Shutterstock]

ARRIBA: Fotografía de James E. Weichers del Enola Gay, el bombardero B-29 de las fuerzas aéreas estadounidenses que lanzó la bomba atómica sobre Hiroshima el 6 de agosto de 1945. [Fotografía: Dan Thornberg / Shutterstock.com]

DEBAJO: El armazón del edificio construido en 1915 por el arquitecto checo Jan Letzel para la Exposición Comercial de la Prefectura de Hiroshima se conserva tal como quedó tras el lanzamiento de la bomba. Actualmente es el Monumento de la Paz de Hiroshima. [Fotografía: Shutterstock]

estadounidense. Se puso fin, de este modo, a la Segunda Guerra Mundial, pero las repercusiones del uso de armas nucleares como instrumentos de guerra siguen pesando en el ánimo de muchas personas en todo el mundo. Su utilización propició una carrera armamentística internacional entre Estados Unidos y la Unión Soviética que dominó la Guerra Fría, y hoy en día hay un gran número de armas activas en arsenales diseminados por todo el planeta.

La adhesión al «club nuclear» —el hecho de convertirse en un Estado con acceso a armas nucleares— es, además, un peligroso motivo de orgullo para algunas naciones, y cada nueva arma desestabiliza el clima sociopolítico mundial por el mero hecho de existir. Las lecciones de la historia continúan presentes en Hiroshima y Nagasaki, y la única esperanza reside en que la mayoría de nosotros no las olvidemos. ■



ÉBOLA

En *Doce monos*, una pandemia mundial es responsable de la muerte de la mayor parte de la especie humana. Es ciencia ficción, pero después de la gripe de 1918, que mató a cerca de 50 millones de personas en todo el mundo, muchos científicos advirtieron de la posibilidad de que apareciera un nuevo virus de similar o mayor capacidad devastadora. En 2020, esas predicciones se hicieron en parte realidad con la COVID-19. Afortunadamente, a pesar de sus terribles efectos, su letalidad no supera el 5% en la mayoría de países. Sin embargo, existe un virus, identificado por primera vez en 1976, con una letalidad de hasta el 90%, que afecta periódicamente a algunos países africanos y que en 2016 amenazó con convertirse en pandemia: el Ébola.

ARRIBA: En la actualidad se imparte formación para la contención y el tratamiento de la enfermedad del Ébola en todo el mundo, como en estas prácticas presenciales en Tailandia, en 2015. [Fotografía: Kamolrat / Shutterstock.com]

La enfermedad por virus del Ébola (EVE) o fiebre hemorrágica del Ébola es una infección vírica que afecta tanto a seres humanos como a otros primates. Su nombre procede del río Ébola, próximo a Yambuku, en la República Democrática del Congo, uno de los focos de los dos brotes simultáneos de 1976 en los que se identificó; el otro fue Nzara, en Sudán del Sur.

El período de incubación del ébola puede ir desde dos días hasta tres semanas, y los signos de la infección empiezan con dolores de cabeza, fiebre, dolor de garganta y dolor muscular, por lo que pueden confundirse con los de la gripe antes de que la enfermedad empeore. El diagnóstico se confirma mediante una prueba RT-PCR

o un análisis de sangre. El ébola ataca al hígado y a los riñones, mermando su funcionamiento, y produce vómitos y diarrea. A medida que la infección avanza, el paciente empieza a sangrar interna y externamente. La causa de la muerte suele ser hipotensión arterial derivada del volumen de líquido perdido. El ébola tiene una tasa de mortalidad muy alta: en función del tipo de cepa, puede estar entre el 25 y el 90%. Además, es muy rápido, pues quienes fallecen lo hacen a los dieciséis días desde los primeros síntomas.

El ébola no se transmite por el aire, sino por contacto directo con los fluidos corporales, primero de animales infectados al hombre, y después de persona a persona.



Aunque no existen tratamientos específicos, sí se pueden tratar los síntomas —con rehidratación, antipiréticos, analgésicos, tranquilizantes y suplementos nutricionales— para aliviar el sufrimiento de los pacientes y dar tiempo al sistema inmune para luchar contra el virus.

Por otro lado, parece que el virus puede persistir durante bastante tiempo en algunas personas recuperadas de la EVE, en zonas como los testículos, los ojos o el sistema nervioso central, y también en la placenta de las mujeres embarazadas y en la leche materna. Así, estos supervivientes pueden llegar a dar positivo en las pruebas RT-PCR hasta durante nueve meses.

CEPAS Y BROTES

El ébola está causado por los *Ebolavirus*, compuestos por seis especies de virus conocidas, cuatro de las cuales provocan EVE en el ser humano. La cepa con la mayor tasa de mortalidad es la *ebolavirus Zaire*, responsable de los seis mayores brotes de la enfermedad, incluido el que tuvo lugar en África occidental entre 2014 y 2016. Antes de este brote (el primero que alcanzó proporciones epidémicas), la OMS había hecho el seguimiento de veinticuatro brotes en el África subsahariana, entre 1976 y 2013, que tuvieron como consecuencia un total de 1590 muertes. La epidemia de 2014 a 2016, con casi treinta mil infecciones y un 40 % de mortalidad — aunque la Organización Mundial de la Salud cree que el número de personas contagiadas debió de ser considerablemente mayor—, alcanzó proporciones totalmente distintas, con casos en varios países a la vez y ya no solo en los medios rurales habituales, sino también en las principales ciudades. Además, algunos trabajadores sanitarios infectados llevaron el virus del Ébola a sus países de origen: Reino Unido, Italia, España y Estados Unidos, aunque se pusieron rápida y eficazmente en cuarentena.

VACUNA

La epidemia del virus del Ébola en África occidental tuvo un lado positivo, que fue la participación de la



EL PRINCIPAL RESERVORIO Y VECTOR DE TRANSMISIÓN DEL ÉBOLA ES EL MURCIÉLAGO FRUGÍVORO. TRES DE SUS ESPECIES PUEDEN SER PORTADORAS DEL VIRUS SIN MOSTRAR NINGÚN SIGNO DE INFECCIÓN.

OMS en un ensayo para una vacuna, conocida como rVSV-ZEBOV. Esta llevaba desarrollándose veinte años, primero con pruebas en animales y después en personas. Con el nuevo brote disparado en 2015 y ya resueltos los efectos secundarios que se habían detectado inicialmente en la vacuna, la OMS decidió implicarse en un ensayo clínico en Guinea, que contó con casi doce mil voluntarios. En diciembre de 2016 se anunció que en el ensayo se obtuvieron unos resultados del 100% de efectividad.

En 2018, el ébola volvió a aparecer, esta vez en la República Democrática del Congo, y la OMS decidió que la vacuna testada anteriormente cumplía con los requisitos de seguridad necesarios, por lo que, junto con los organismos gubernamentales correspondientes y la colaboración de Médicos sin Fronteras, se inició una campaña de vacunación «en anillo», es decir, se vacunó a la población con más riesgo de contagio, que había estado en contacto con enfermos, mientras se aislaba a los ya contagiados. De este modo, se cortaba la propagación de la enfermedad.

A finales de 2019, tanto la Unión Europea como Estados Unidos autorizaron la comercialización de la vacuna. En febrero de 2020 el brote de la República Democrática del Congo quedó controlado, después de vacunar a más de 236 000 personas, y en junio se declaró el final de la epidemia en el país africano.

En julio de ese año se aprobó una segunda vacuna, y existen en estudio, en diferentes fases de desarrollo, varias vacunas más contra el ébola que permiten encarar el futuro de esta enfermedad con optimismo. ■

ARRIBA, A LA IZQUIERDA: Imagen microscópica del virus del Ébola. [Fotografía: Shutterstock]

ARRIBA, A LA DERECHA: «Ébola» es, en realidad, la corrupción francesa del nombre local «Legbala», una palabra en lengua ngbandi que significa «agua blanca» y que describe un afluente del río Congo. El virus se bautizó con el nombre del río para evitar estigmatizar al pueblo, Yambuku, en el que se identificó el virus por primera vez. [Fotografía: Shutterstock]

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

1 H Hidrógeno																	2 He Helio
3 Li Litio	4 Be Berilio	METALES Metales alcalinos Metales alcalinotérreos Actínidos Lantánidos Metales de transición Otros metales										5 B Boro	6 C Carbono	7 N Nitrógeno	8 O Oxígeno	9 F Fluor	10 Ne Neón
11 Na Sodio	12 Mg Magnesio	NO METALES Metaloides Otros no metales Halógenos Gases nobles										13 Al Aluminio	14 Si Silicio	15 P Fósforo	16 S Azufre	17 Cl Cloro	18 Ar Argón
19 K Potasio	20 Ca Calcio	21 Sc Escandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganeso	26 Fe Hierro	27 Co Cobalto	28 Ni Níquel	29 Cu Cobre	30 Zn Zinc	31 Ga Galio	32 Ge Germanio	33 As Arsénico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Kriptón
37 Rb Rubidio	38 Sr Estroncio	39 Y Ytrio	40 Zr Zirconio	41 Nb Niobio	42 Mo Moolibdeno	43 Tc Tecnecio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Paladio	47 Ag Plata	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Estado	51 Sb Antimonio	52 Te Telurio	53 I Yodo	54 Xe Xenón
55 Cs Cesio	56 Ba Bario	57 La Lantano	72 Hf Hafnio	73 Ta Tántalo	74 W Wolframio	75 Re Reno	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platino	79 Au Oro	80 Hg Mercurio	81 Tl Talio	82 Pb Plomo	83 Bi Bismuto	84 Po Polonio	85 At Astato	86 Rn Radón
87 Fr Francio	88 Ra Radio	89 Ac Actinio	104 Rf Rutherfordio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohrio	108 Hs Haseio	109 Mt Meitnerio	110 Ds Darmstadtio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernicio	113 Nh Nihonio	114 Fl Florovio	115 Mc Moscovio	116 Lv Livermorio	117 Ts Teneso	118 Og Oganesson
		* 58 Ce Cerio	59 Pr Praseodimio	60 Nd Neodimio	61 Pm Prometio	62 Sm Samario	63 Eu Europio	64 Gd Gadolinio	65 Tb Terbio	66 Dy Dysprosio	67 Ho Holmio	68 Er Erbio	69 Tm Tulio	70 Yb Yterbio	71 Lu Lutecio		
		** 90 Th Torio	91 Pa Protactinio	92 U Uranio	93 Np Neptunio	94 Pu Plutonio	95 Am Americio	96 Cm Curcio	97 Bk Berkelio	98 Cf Californio	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendelevio	102 No Nobelio	103 Lr Lawrencio		

EL DESCUBRIMIENTO DE ELEMENTOS RAROS

El unobtainium de Avatar es el elemento MacGuffin que vertebra gran parte de la película. Desde que en 1869 el químico ruso Dmitri Mendeléiev publicó la primera tabla periódica de elementos, los científicos no han dejado de ampliarla, clasificando y ordenando los elementos químicos según su configuración y propiedades, tanto los que se encuentran en la naturaleza como los sintetizados en el laboratorio.



Los elementos que hay en la naturaleza son 94 —algunos de ellos solo existen en cantidades muy pequeñas—, aunque oficialmente se han identificado 118, pues a partir del 95 se trata de elementos sintetizados en laboratorios o reactores nucleares. Los científicos siguen investigando si podrían existir elementos con números atómicos más altos. Algunos creen que podría haber hasta 155 elementos, aunque las fuerzas necesarias para producir los más altos probablemente solo existirían en el núcleo de las estrellas de neutrones. De hecho, la mayor parte de los modelos físicos se descomponen cuando se aplican a elementos con más de 137 protones.

NÚMEROS ATÓMICOS

Los elementos de la tabla periódica se ordenan según su número atómico, que es el número de protones que hay en el núcleo de cada átomo de dicho elemento. Los elementos

con el mismo número atómico pero diferente número de neutrones tienen distintas masas atómicas: son los isótopos.

El elemento con el mayor número de isótopos estables es el estaño, con diez. El número medio de isótopos en los ochenta elementos con isótopos estables es de 3,15 por elemento. Los isótopos inestables son radiactivos, lo que significa que finalmente decaerán en una forma más estable del isótopo y emitirán neutrones en forma de radiación.

Uno de los isótopos inestables es el carbono-14, que se desintegra para formar carbono-12 o carbono-13, en ambos casos estables, y se utiliza para datar objetos orgánicos. El carbono-14 se crea en la atmósfera a partir de la interacción entre nitrógeno y rayos cósmicos, forma dióxido de carbono radioactivo y pasa a la cadena trófica al ser procesado por las plantas en la fotosíntesis. Después de 5730 años desde la muerte de un ser vivo, la cantidad de carbono-14 que había en su organismo se reduce a la

ARRIBA: La tabla periódica de elementos, incluidos los últimos descubiertos [hasta 2016]. [Fotografía: GettyImages]



mitad. Por eso, se pueden utilizar muestras de fragmentos de madera o hueso de edad conocida para datar con precisión piezas y cuerpos de la Antigüedad, hasta un período de aproximadamente 50000 años.

ELEMENTOS FICTICIOS EN LA CULTURA POPULAR

Muchos escritores de ciencia ficción inventan elementos químicos en sus obras, a menudo para explicar las propiedades semimágicas de las tecnologías de los universos que crean. Así, por ejemplo, en los videojuegos, el elerium-115 alimenta la tecnología alienígena de *X-Com: Enemy Unknown* (en la vida real, el elemento 115 es el moscovio); la guerra por el tiberio vertebró el argumento de la serie *Command & Conquer*, y el orichalcum accionaba la maquinaria de *Indiana Jones and the Fate of Atlantis*.

La debilidad de Superman ante la kryptonita es muy conocida, y las armas y habilidades de vuelo de su compañero de la Liga de la Justicia, el Hombre Halcón, forjadas por el metal Nth, son muy poderosas. El vibranium recorre los relatos de Capitán América y Pantera Negra, y el adamantium recubre los huesos de Wolverine, mientras que los Transformers luchan por las reservas de energon, la energía que necesitan para sobrevivir. El promethium experimenta una combustión espontánea en contacto con el oxígeno y puede arder incluso bajo el agua o en el vacío del espacio en *Warhammer 40,000*. Los cristales de dilithio propulsan los motores de curvatura de *Star Trek*, mientras que el latinum de oro prensado es la base de la economía de los ferengi.

ELEMENTOS EXTREMOS

El empleo de la energía nuclear para fines bélicos alentó el descubrimiento, entre principios de la década de 1940 y hasta la del 2000, de los nuevos elementos mediante la colisión entre sí de elementos pesados en el corazón de reactores nucleares.

El americio, el elemento 95, se aisló irradiando plutonio con neutrones en 1944, y el curio (96) siguió su ejemplo poco después. El americio «dio a luz» al berkelio (97)

en 1949, con la ayuda de un bombardeo de partículas alfa, y con el mismo método aplicado al curio se aisló el californio (98) en 1950.

Las primeras muestras de einstenio (99) y fermio (100) se formaron en el corazón de la primera explosión termonuclear, en Los Álamos, en noviembre de 1952, mediante irradiación de uranio con neutrones, aunque estos descubrimientos se ocultaron entonces. El einstenio abrió las puertas al mendelevio (101) en 1955, gracias a un bombardeo de helio, y al aplicar boro al californio se obtuvo el lawrencio (102) en 1961. El nobelio (102) se descubrió en 1966 aplicando átomos de neón a uranio. El rutherfordio (104) fue descubierto por dos equipos en 1969, uno de ellos bombardeando californio con átomos de carbono, y el otro colisionando neón en plutonio.

El dubnio (105) fue fruto también de un doble trabajo en 1970, con una combinación de californio y átomos de nitrógeno por un lado, y americio con átomos de neón por otro. El seaborgio (106) se consiguió colisionando átomos de oxígeno en californio en 1974.

En la primera parte de la década de 1980, se obtuvo el bohrio (107), a partir de bismuto y cromo; el meitnerio (108), con bismuto y átomos de hierro, y el hasio (108), con plomo y átomos de hierro, mientras que la década de 1990 vio «nacer» el darmstatio (110) —plomo y níquel—, el roentgenio (111) —bismuto y níquel—, el copernicio (112) —plomo y zinc— y también el flerovio (114) —plutonio con calcio—.

En la década de 2000 se llevó a cabo el aislamiento del livermorio (116) —curio con calcio—, del oganesón (118) —californio con calcio— y del moscovio (115) —americio con calcio—. Los más recientes son el teneso (117), de 2010, producido mediante el bombardeo de berkelio con calcio, y el nihonio (113), sintetizado en 2015, como resultado tanto de la desintegración de moscovio como del bombardeo de bismuto con zinc.

Los elementos 113, 115, 117 y 118 fueron confirmados por la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) en diciembre de 2015 y sus nombres y símbolos oficiales se publicaron en 2016. ■

ARRIBA: Los aceleradores de partículas, como esta línea del haz del ciclotrón Proteus C-235, en Cracovia [Polonia], en el Cyclotron Center Bronowice, se utilizan para acelerar partículas hasta altísimas velocidades y hacer que colisionen entre sí con la energía suficiente para forzar una reacción nuclear y, entre otras cosas, producir nuevos elementos pesados a partir de la cascada resultante. [Fotografía: Dominika Zarzycka / 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).