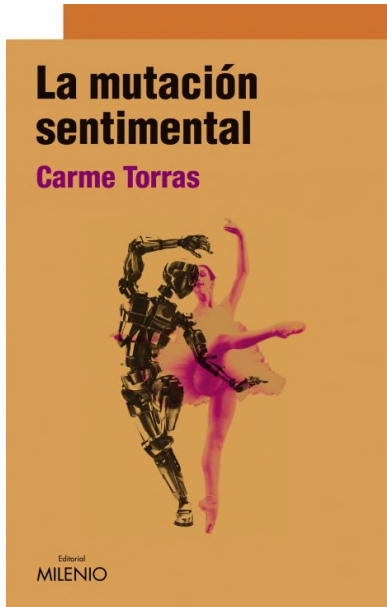


Material didáctico de la novela  
**La mutación sentimental**  
de Carme Torras



**Ficha Técnica**  
Edición en castellano: Editorial Milenio  
ISBN: 978-84-9743-475-1  
292 páginas  
Tapa rústica  
135 x 210 mm  
Colección: Narrativa Nº 42  
Fecha de publicación: Mayo 2012

Editorial  
**MILENIO**

1

**Guía del profesor, con preguntas y sugerencias para propiciar el debate**

**Temas:**

Sociedad futura; Robots; Inteligencia Artificial; Ética; Ciencia-ficción

**Niveles educativos:** 4º ESO, 1º y 2º de Bachillerato

**Asignaturas:** Lengua y literatura, Ciencias sociales, Religión o Cultura y valores éticos, Tecnología, Filosofía, Tutoría, Trabajo de Síntesis, Proyectos

**Resumen de la novela**

Celia, una niña de trece años a quien criogenizaron porque padecía una enfermedad terminal, es devuelta a la vida en el siglo XXII para ser adoptada. En una sociedad futura donde cada uno tiene un asistente robótico, Celia choca con la manera de pensar, actuar y relacionarse de su madre adoptiva y su nuevo entorno, tan diferente de la de su familia biológica. La inadaptación de Celia atrae a Silvana, una masajista emocional que estudia las sensaciones perdidas por los humanos, y a Leo, un joven ingeniero que está diseñando una prótesis de creatividad en la empresa de robots personales líder del mercado, CraftER, dirigida por el enigmático Doctor Craft.

## LA CRÍTICA HA DICHO...

*Imma Monsó, La Vanguardia, 19/7/20*

"... una historia inteligente, escalofriante y a la vez extrañamente cercana, que Torras nos cuenta con una capacidad fabuladora no exenta de humor y de ironía. Las preguntas que de modo casi hilarante podemos ver reflejadas en el libro son apasionantes. A saber: ¿Tienen derechos los sistemas autónomos? ¿Cómo se ven afectadas las relaciones interpersonales en presencia de máquinas inteligentes? ¿Qué límites imponer a la industria del entretenimiento en el desarrollo de robots mascotas y de humanoides?"

2

*Joan Josep Isern, AVUI, 5/7/2008*

"El encanto de esta novela radica en la mirada de la autora sobre el mundo de la tecnología avanzada. Una mirada en la que no encontrará ningún rastro de catastrofismo gratuito, ni de ecologismo de vía estrecha, ni maniqueísmos apocalípticos. Carme Torras ama los robots - no te pierdas los capítulos en que son los protagonistas-, pero tiene muy clara cuál debe ser la posición de la máquina y cuál la del ser humano en este *pas à deux* en que estamos irremisiblemente relacionados. Esta es la verdadera mutación sentimental. "

*Isabel-Clara Simó, AVUI, 15/11/2008*

"...he leído un libro sensacional de ciencia ficción, La mutación sentimental. [...] Un libro de una belleza espectacular: ¿se imaginan unos robots que sepan tomar decisiones mejores que las nuestras? ¿Que nos aventajen?"

*Jordi Font-Agustí, Diari de Girona, 26/9/2008*

"Estamos, pues, ante una cuestión clave: ¿cómo digerir que el avance tecnocientífico nos haga la vida personal más fácil, nos haga más libres como individuos y, al mismo tiempo, nos haga más dependientes y vulnerables como especie? Esta es la esencia de la polémica entre los protecnos y los antitecnos de la novela. La Carme Torras, autora valiente, no esconde y muestra, en el desenlace de la historia, su punto de vista."

## Guía de lectura

Introducción al material didáctico .....	4
1. DISEÑANDO AL ASISTENTE "PERFECTO" .....	5
LECTURAS .....	5
PREGUNTAS.....	5
FRASES DESTACADAS .....	5
SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN .....	5
2. APARIENCIA Y EMOTIVIDAD DE LOS ROBOTS .....	6
LECTURAS .....	6
PREGUNTAS.....	6
FRASES DESTACADAS .....	6
SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN .....	7
3. ROBOTS EN EL ÁMBITO LABORAL .....	8
LECTURAS .....	8
PREGUNTAS.....	8
FRASES DESTACADAS .....	8
SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN .....	8
4. ROBOTS DE SOPORTE EN EL AULA .....	9
LECTURAS .....	9
PREGUNTAS.....	9
FRASES DESTACADAS .....	10
SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN .....	10
5. INTERACCIÓN CON ROBOTS Y DIGNIDAD HUMANA.....	11
LECTURAS .....	11
PREGUNTAS.....	11
FRASES DESTACADAS .....	11
6. RESPONSABILIDAD CIVIL Y ROBOTS MORALES .....	13
CONSIDERACIONES FINALES .....	14
SOBRE LA AUTORA .....	16
Entrevistas con la autora.....	17
Presentaciones/vídeos de l'autora.....	17

## Introducción al material didáctico

Los robots humanoides de ficción, como los Robbie, ROBco y Alpha + de esta novela, se parecen más a los robots asistenciales y de servicios que ya se empiezan a comercializar hoy en día que a los brazos robot industriales de las líneas de fabricación de coches. Nuestra creciente interacción con estos robots humanoides en la vidacotidiana plantea cuestiones sociales que van mucho más allá de las de la Revolución Industrial, ya que los robots entran en dominios anteriormente exclusivos de los humanos como la toma de decisiones, los sentimientos y las relaciones. Nos gustaría saber cómo nos afectará a las personas esto de compartir el trabajo y el ocio con compañeros robóticos, pero resulta casi imposible preverlo con cierto rigor científico.

Una sociedad robotizada es, sin duda, un sistema complejo, y teniendo en cuenta la dificultad de predecir cómo evolucionará, un enfoque razonable es imaginar posibles escenarios futuros y fomentar el debate sobre sus ventajas y riesgos. Esto permite a las personas forjarse opiniones bien fundamentadas, lo que favorece la autorregulación y la mejora de la sociedad mucho más que imponer ciegamente unas normas. El material que viene a continuación es un intento en esta dirección. Está organizado en seis secciones, cada una de ellas relacionada con una parte de la novela, y las secciones comparten la misma estructura: primero se plantean cuatro cuestiones derivadas de la lectura de uno o dos capítulos, para desencadenar el debate, y en continuación se sugieren algunas vías de respuesta que han propuesto expertos en ética aplicada a la inteligencia artificial y la robótica.

Este material está pensado para un público general que tenga curiosidad por las innovaciones tecnológicas y que esté preocupado por la responsabilidad social. Se puede utilizar en grupos de lectura y discusión, aulas de educación secundaria y programas de formación continua. También puede servir como ayuda docente en cursos universitarios sobre valores culturales y éticos en tecnología, especialmente en áreas como informática ingeniería, pero también en filosofía, psicología, ciencias políticas, ciencias cognitivas y lingüísticas. Para los lectores más académicos, en la página web de MIT Press (<http://mitpress.mit.edu/books/vestigial-heart>) hay una guía docente en inglés (*ancillary materials*) gratuito, donde se profundiza en los problemas éticos planteados en la novela y se dan referencias bibliográficas para una posterior lectura.

# 1. DISEÑANDO AL ASISTENTE "PERFECTO"

## LECTURAS

Capítulo 1: Alpha+ y el Dr. Craft

Capítulo 5: ROBco y Leo

## PREGUNTAS

- Se debería promover socialmente la confianza en los robots? Si es así, ¿cómo?
- Es lícito diseñar robots que creen adicción?
- Hay que excluir por diseño la posibilidad de que sean confundidos por seres vivos?
- ¿Podrían los robots ser utilizados para controlar a las personas?

## FRASES DESTACADAS

*"Una buena elección de estímulos, este es el secreto del bienestar. [...] Había que conocer bien al hombre, a cada hombre, para poder activarle los resortes adecuados en cada momento. [...] Tendrían que concebir un ROB genérico muy adaptable y conseguir que la adaptación fuera muy rápida. Si tardaba una semana en acertar la manera de despertar su PROP o la dosis de azúcar que había que ponerle al café, la idea se iba a pique. "*

*"Lo que querría es un asistente que le estimulara a pensar diferente, que le advirtiera cuando se adentra por caminos trillados, y le señalara las bifurcaciones prometedoras... "*

## SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN

Los rasgos atribuidos a un asistente "perfecto" varían en gran medida entre las culturas, así como entre los individuos. Además, los fabricantes y usuarios de robots pueden tener intereses opuestos. Desde un punto de vista empresarial, el Dr. Craft defiende que los robots sean muy adaptables, que se ajusten a sus propietarios como un guante, que cubran todas sus necesidades y, con suerte, los mantengan en un permanente estado de bienestar; pero como usuario quiere un ayudante que le estimule a pensar y comportarse de forma diferente a la habitual. Del mismo modo, Leo presumiblemente obedece criterios más estrictos en su actividad de diseño profesional (por ejemplo, en lo que respecta a seguridad y mantenimiento) que cuando sintoniza su robot como usuario.

El riesgo de engaño en el desarrollo social de los robots es elevado: los ancianos pueden ser inducidos a creer que sus asistentes robóticos se preocupan por ellos y delegar todas las decisiones en ellos; los niños pueden tener la ilusión de que sus robots de juguete tienen estados mentales y emociones; y el público en general puede empezar a pensar que los robots son realmente inteligentes y tienen intenciones. Un principio generalmente aceptado

es que los robots no deben diseñarse de forma que suplanten la naturaleza humana; sino que su condición de máquina debe ser transparente.

Los robots pueden reforzar ciertos hábitos y valores en el usuario, pero las cuestiones clave son quién decide cuáles deben ser y a quién deben beneficiar: el usuario, la sociedad en general o un grupo particular de personas. Si es el usuario quien, por ejemplo, quiere seguir una dieta, él mismo puede sintonizar el robot para que lo persuada de comer entre comidas, o para que se comporte como una especie de "pepito grillo" advirtiéndole que si come se arrepentirá más adelante.

Se pueden programar comportamientos similares en los robots para fomentar hábitos saludables en la sociedad con el objetivo de reducir los costes de atención sanitaria, pero también se puede utilizar esta programación para aumentar los beneficios de algunas empresas o favorecer los intereses políticos de un partido o de un estado. Incluso si se realizan en interés del usuario, prácticas alentadoras de este tipo pueden ser percibidos como demasiado intrusivos y molestos, y se corre el riesgo de enojar a las personas, especialmente a aquellas con personalidades irascibles. El Dr. Craft es una de ellas, y esta situación se ilustra en la primera escena de la novela, cuando espeta a su robot Alpha +: "Déjame en paz, bestia maldita" y le da un empujón cuando está intentando despertarle. Por lo tanto, el efecto de este tipo de comportamientos dependerá en gran medida del usuario y de las circunstancias, y la necesidad de personalización se debe tener en cuenta durante el diseño.

## 2. APARIENCIA Y EMOTIVIDAD DE LOS ROBOTS

### LECTURAS

Capítulos 9 y 12: ROBBie y Cèlia  
Capítulo 10: Leo en la convención de CraftER

### PREGUNTAS

- ¿Cómo influye la apariencia de los robots en su aceptación social?
- ¿Cuáles son las ventajas y los riesgos de los robots que simulan emociones?
- ¿Has experimentado u oído hablar del efecto "valle inquietante" (*uncanny valley*)?
- ¿Se debería fomentar la vinculación emocional con los robots?

### FRASES DESTACADAS

*"Lu me ha regalado un robot para mí sola. [...] Es como los de la guerra de las galaxias,*

*pero, además de piernas, tiene cuatro ruedas para cuando quiere ir más deprisa, y no tiene cara. Bueno, tiene una especie de cabeza sin nariz, boca, ni orejas, sólo dos cámaras, y una pantalla incrustada en el pecho. Se llama ROBBie."*

*"Celia se detiene un momento y, enternecida, le busca los ojos: nunca ningún compañero no le había jurado fidelidad con tanto convencimiento, pero dos agujeros oscuros la ponen de nuevo en situación. Aunque no del todo. Al reanudar la marcha, la observa de reojo y le da gusto verlo con el puesto tan digno, balanceándose suavemente estos brazos fuertes y brillantes. Tiene buena pinta caminar a su lado, se siente protegida, de él se puede fiar. Y lo mismo que no tenga ojos, la gente de ahora tampoco la miran."*

## SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN

La apariencia antropomórfica y las emociones simuladas pueden hacer que los robots sean más convincentes en situaciones de emergencia, haciendo que la gente responda antes y con más rapidez. Sin embargo, una directriz ampliamente aceptada es que el grado de antropomorfismo y simulación de un robot no debería ser superior al requerido para la tarea concreta a realizar. Una consideración ética más genérica relacionada con la apariencia es, por supuesto, la necesidad de evitar morfologías y expresividad sexistas, racistas y, en general, discriminatorias en el diseño y programación de robots. Celia se siente unida a su robot ROBBie por su comportamiento fiel, fiable y previsible, que se ve reforzado por su apariencia inequívoca de máquina.

Numerosos estudios han demostrado que, cuanto más antropomórfico es el robot, más positiva y empática es la respuesta humana, hasta que se llega a un punto en que la excesiva semejanza del robot con un humano provoca repulsión; esto se conoce como el efecto "valle inquietante" (en inglés, *uncanny valley effect*). En el *stand* de los Desastres, Leo experimenta esta repulsión ante un bebé mecánico y se da cuenta que el efecto "Valle inquietante" puede hacer fracasar un producto robótico.

El riesgo principal de la vinculación emocional a un robot es el llamado problema de los lotófagos o comedores de loto (en inglés, *lotus eater problem*) que aparece en la Odisea de Homero. En nuestro contexto, la facilidad de relacionarse con un robot podría erosionar la motivación para establecer vínculos con las personas, que no siempre son emocionalmente agradables, conduciendo al aislamiento social. En el caso de los niños, esto puede ser especialmente perjudicial, ya que reducir el contacto con familiares y compañeros puede alterar gravemente su desarrollo, por ejemplo, impidiéndoles aprender a empatizar. A Celia le gusta que ROBBie se comporte más "racionalmente" que los sus compañeros de clase y su madre adoptiva, ya que en obedecer unas reglas no la hace sentirse más descolocada ni confundida. Además, se siente protegida por el robot, que ve como un compañero fiel en quien puede confiar.

En lugar de poner límites morales al diseño de robots, que es la tendencia dominante hoy, algunos filósofos proponen centrar la investigación en la interacción persona-robot y en

cómo esta interacción puede enriquecer nuestra vida emocional de manera posiblemente diferente y complementaria a las relaciones humanas, mejorando el bienestar y la felicidad de las personas.

### 3. ROBOTS EN EL ÁMBITO LABORAL

#### LECTURAS

Capítulo 13: Leo, ROBco, el Dr. Craft y el dispositivo de tiempo muerto.

#### PREGUNTAS

- Los robots, principalmente, ¿crearán o destruirán puestos de trabajo?
- ¿Cómo se debería organizar el trabajo para optimizar la colaboración entre humanos y robots?
- ¿Los experimentos sobre la interacción humanos-robots requieren una supervisión específica?
- Será necesario adecuar las leyes de propiedad intelectual en las colaboraciones humanos-robots?

#### FRASES DESTACADAS

*" [Dr. Craft Leo] -Tan ufano estás de tu diseño que pretendías sacarlo de "estrangis" de CraftER? Convéncete de que es imposible: el dispositivo de tiempo muerto es uno de los proyectos que he dirigido personalmente."*

*"[...] saber que los conocimientos de los proyecto se le borrarán al traspasar el umbral le inquieta un poco."*

*"[Bet Leo] - [...] Un sistema de protección tan intrusivo debe ser ilegal. En MascotER también tienen, pero no vulnera los derechos de los empleados."*

*"[Leo] Alza la vista hacia los ojos electrónicos que lo vigilan en todo momento y piensa que es una suerte que no puedan leerle la mente."*

#### SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN

La preocupación por la pérdida de puestos de trabajo no es específica de la robótica, ya que se remonta a las revoluciones agrícola e industrial y, más recientemente, a la revolución de Internet. La respuesta estándar es que los trabajadores humanos se librarán de las tareas peligrosas, sucias o monótonas (las infames tres Ds en inglés: *dangerous, dirty, dull*) para poder llevar a cabo trabajos de "mayor valor", principalmente en el diseño, programación, comercialización, mantenimiento y uso de estas nuevas tecnologías. Sin embargo, esta



tendencia positiva tiene un peligro: la fractura tecnológica. La mayoría de los trabajadores desplazados no podrán optar a los nuevos puestos de trabajo. En los países desarrollados, el cambio de capacitación profesional requerirá el transcurso de al menos una generación y, para las sociedades subdesarrolladas, el vacío económico puede llegar a ser insuperable. El reto es idear y establecer medidas sociales para una distribución más equitativa del trabajo y de los recursos.

Los asistentes robóticos diseñados para colaborar estrechamente con los humanos plantean un nuevo problema: ¿cómo definir los límites entre el trabajo humano y el del robot en una tarea compartida, de modo que no sólo se maximice la producción, sino que, por encima de todo, se preserven los derechos y la dignidad de los profesionales? Un tema cada vez más importante será cómo dividir el crédito por los éxitos y la responsabilidad de los fracasos entre la persona que trabaja con el robot y su programador. Esto se vuelve aún más complicado en el caso de los robots con capacidad de aprendizaje, ya que su comportamiento depende tanto del *software* que llevan incorporado como de sus experiencias a lo largo del tiempo, lo que confiere responsabilidades también a las personas que han interactuado con el robot.

Algunos de estos peligros y problemas son ejemplificados en la novela cuando vemos a Leo luchando en dos frentes: en primer lugar, teme que su privacidad y los derechos de propiedad intelectual puedan ser violados por el dispositivo de tiempo muerto instalado por el Dr. Craft; y en segundo lugar, se esfuerza por mostrar a ROBco que tienen habilidades diferentes y, para optimizar su colaboración, es necesario que cada uno haga lo que sabe hacer mejor y comunicarse en un terreno común.

## 4. ROBOTS DE SOPORTE EN EL AULA

### LECTURAS

Capítulo 14: Celia en la escuela, vista por su madre adoptiva Lu.  
Capítulo 16: Celia, su compañera de clase Xis, y su tutora Silvana.

### PREGUNTAS

- ¿Hay *límites* a lo que pueden enseñar las máquinas? Si es así, ¿cuáles son?
- ¿Dónde está la frontera entre ayudar y crear *dependencia*?
- ¿Quién debería definir los *valores* que los maestros robóticos transmitirían y fomentarían?
- ¿Qué *relación* debería haber entre los profesores robóticos y los profesores humanos?

## FRASES DESTACADAS

"... el tutor le ha colgado a Celia la etiqueta de rebelde porque, desoyendo sus advertencias, se empeña en competir con las máquinas. [...] ante cualquier cuestión, se queda parada intentando construir la respuesta, en a la red ...] Entre sus compañeros se ha ganado una gran fama de adivina que la ha convertido en líder. Pero esto no ayuda nada a su rendimiento escolar, que es muy flojo."

"... deberá trabajar conjuntamente con ROB, porque ya se sabe que, si el niño sale transgresor, el robot debe aprender a contenerlo, contrarrestar sus impulsos, a encaminarlo ..., por algo es personalizable, es necesario que se complementen para formar un buen equipo."

*Es lo último que le faltaba sentir, que deberá educar a un robot! "*

## SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN

Los robots de telepresencia para enseñar lenguas extranjeras o música, por ejemplo, se consideran útiles en el aula, así como los robots educativos para iniciar a los niños pequeños en la programación o para alentar el trabajo en equipo a fin de consolidar conceptos de diversas disciplinas. La discusión surge cuando se apunta la posibilidad de que maestros robóticos autónomos puedan llegar a sustituir a los profesores humanos en la transmisión los valores culturales y el pensamiento crítico. ¿Cómo podría una máquina motivar a los estudiantes o proporcionar orientación moral sin la experiencia que proporciona la vida? ¿Cómo aprenderían los niños a empatizar y razonar, no sólo lógicamente sino también emocionalmente? ¿Cómo desarrollarían el respeto por las personas mayores y la admiración por las hazañas de los héroes?

En la escuela de Celia, los alumnos aprenden a buscar soluciones al EDUSis en vez de intentar razonar por sí mismos, y están sujetos a un forma mecánica y extrema de entrenamiento para la socialización; no es de extrañar, pues, que Xis muestre síntomas de padecer un trastorno reactivo de la vinculación (en inglés, *reactive attachment disorder - RAD*). Por supuesto, se pueden imaginar mejores maneras de enseñar un buen comportamiento social. Por ejemplo, un robot puede sonreír o hacer otros gestos que favorezcan el intercambio de juguetes entre compañeros de juego y simular decepción cuando un niño se niega a compartirlos. De manera similar, los robots podrían inducir a los niños a interactuar con otros niños con los que no se asocian habitualmente, con el fin de evitar la formación de camarillas.

En vez de los profesores humanos, es el EDUSis quien programa la educación que ha de recibir cada alumno, y tiene problemas con programar la de la Celia, ya que reacciona de manera diferente de los otros niños. Su creatividad -una característica humana casi extinguida en aquella época- es un tema importante y recurrente en la novela, que alerta del riesgo de que la tecnología disminuya la creatividad en el desarrollo humano.

Lu da por hecho que los padres tienen el derecho de controlar constantemente lo que hacen sus hijos, lo que puede impedirles aprender a comportarse de una manera autónoma y deteriorar su capacidad para tomar decisiones. Además, también fomenta la dependencia infantil diciendo a Silvana que deberá enseñar a Celia y a ROBBie como un equipo, de manera que el robot aprenda a suplir las carencias de la niña.

Esto plantea la cuestión de si los maestros robóticos de apoyo dentro del aula deben hacer equipo con los profesores o con los alumnos. Por un lado, los robots pueden hacer un seguimiento del progreso y de la actitud de cada niño con mucha más precisión que los profesores humanos, así como generar modelos detallados de los alumnos que son muy útiles para proporcionar una asistencia personalizada. Pero, por otra parte, para ganarse la confianza de los niños, los asistentes robóticos no revelarán sus "secretos" al profesor. Encontrar el equilibrio entre ambas maneras de comportarse no es una tarea fácil.

## 5. INTERACCIÓN CON ROBOTS Y DIGNIDAD HUMANA

### LECTURAS

Capítulos 25 y 28: Leo y Silvana

### PREGUNTAS

- ¿Cuándo choca la capacidad de decisión de los robots con la **libertad**/dignidad humana?
- ¿Es aceptable que los robots actúen como *sustitutos emocionales*? Si es así, ¿en qué casos?
- ¿Pueden utilizarse robots como *terapeutas* para personas con discapacidad psíquica?
- ¿Cómo de *adaptativos* y *personalizables* deberían ser los robots? ¿Hay límites a la mejora humana con prótesis robóticas?

### FRASES DESTACADAS

"[Silvana] - Si a mí las máquinas amplificadoras me parecen la mar de bien: sin telemanipuladores los cirujanos no podrían operar a escala microscópica y, sin INFerores, tardaríamos demasiado en evaluar las consecuencias de tomar una decisión u otra... Son los ROBs lo que rechazo, y el vínculo personal que por fuerza se establece y que acaba copando el círculo íntimo de las personas. Tú mismo lo has dicho: no necesitas nada más ... y, con el tiempo, os volvéis de corcho como ellos. "

"[Leo] - ... Todos los ROBs están al servicio de las personas.

[Silvana] - Sólo que el servicio está a menudo envenenado. ¿Por qué crees que nos oponemos a estos engendros mecánicos? ¿Por esnobismo? Pues, no señor. Los robots malcriados hacen

*personas malcriadas, los esclavos hacen déspotas, y los entretenedores anulan el cerebro de sus PROPs. Y lo peor es que os da lo mismo lo que nos pase a todos con tal de que se vendan."*

## SUGGERIMENTS PER A LA DISCUSSIÓ

Los usuarios esperan que un cuidador robótico tenga las competencias básicas de interacción para tratar situaciones éticamente sensibles. Por ejemplo, para no provocar sentimientos de objetificación y pérdida de control, los robots no deberían levantar ni desplazar a las personas sin consultarlas. Del mismo modo, siempre deben utilizar un lenguaje respetuoso y no intimidar nunca los usuarios. Reaccionando a lo que interpreta como un cáustico consejo de ROBco, Silvana pregunta a Leo si no encuentra degradante que el robot le hable de esta manera. Además, la capacidad tan útil de los robots para recopilar datos sobre una persona y transmitirlos para el control médico ha equilibrarse con el derecho a la privacidad y para controlar la propia vida, por ejemplo, al rechazar ser sometido a un tratamiento. Esto plantea preguntas sobre hasta qué punto se deben seguir los deseos de un paciente o una persona mayor, y la relación entre el grado de control sobre la propia vida del paciente y su estado de salud mental.

La idea de tener un compañero robótico parece natural para algunas personas y casi obscena para otras. Dada la naturaleza, a veces dolorosa y caprichosa, de las relaciones humanas, no es sorprendente que algunos prefieran compartir su vida con un robot, que tendrá un comportamiento previsible y que nunca criticará, engañará o revelará la intimidad. Esto puede ser aceptable para un adulto en pleno dominio de sus facultades mentales, pero hay que evitar la utilización de sustitutos emocionales en el caso de usuarios vulnerables, y especialmente en el caso de los niños. De todas formas, los cuidadores humanos a veces simulan afecto para mejorar el bienestar de los pacientes y, por tanto, puede ser aceptable que los robots lo hagan en circunstancias semejantes.

Hay una gran diferencia entre simular afecto y mostrar comportamientos emocionalmente inteligentes. Captar el estado emocional del usuario puede ser muy útil, aunque una interpretación errónea puede tener consecuencias nefastas. Algunos psicólogos sugieren incluso que la ilusión de comprensión emocional por parte de un robot que establece contacto visual con el usuario y responde al tacto puede ser terapéutico en algunos contextos. Las virtudes adicionales de los robots como terapeutas son su "paciencia" sin fin, la capacidad de actuar repetitivamente sin "aburrirse", y el hecho de no mostrar nunca sentimientos involuntarios, cosa que algunos los humanos no pueden reprimir. De hecho, han sido utilizados con éxito para ayudar a niños autistas a adquirir habilidades sociales.

En resumen, el reto es cómo asegurar que los robots mejoren la calidad de la nuestra vida cotidiana, amplíen nuestras capacidades y aumenten nuestra libertad, evitando al mismo tiempo que nos hagan más dependientes y emocionalmente débiles; es decir, el eterno dilema de cómo aprovechar las ventajas sin sufrir las consecuencias negativas. En sus acaloradas discusiones, Leo defiende la visión positiva de los robots como potenciadores de nuestras capacidades físicas y cognitivas, mientras que Silvana señala el peligro de que las

vínculos emocionales con los robots terminen sustituyendo las relaciones íntimas de las personas.

## 6. RESPONSABILIDAD CIVIL Y ROBOTS MORALES

### LECTURAS

Capítulo 30: Dr. Craft y Alpha +

### PREGUNTAS

- ¿Se puede *garantizar* la *fiabilidad/seguridad* de una máquina? ¿Cómo prevenir el pirateo y el vandalismo?
- ¿Quién es responsable de las acciones de los robots? ¿Debería ser *modificable* el comportamiento moral en los robots?
- ¿Cuándo debe prevalecer el bienestar de la sociedad sobre la *privacidad* de los datos personales?
- ¿Qué *fracturas digitales* puede provocar la robótica?

### FRASES DESTACADAS

"Alpha +: «Objeto: va contra las normas. No puedo abandonar mi PROP en peligro.»  
-Peligro? -El Dr. Craft alza hecho un energúmeno y se dirige hacia el robot-. Tú sí que te has convertido en un peligro: me narcotizas, me racionas los placeres, ¿y ahora quieres impedir que mi mente se expanda? Se acabó, trozo de hierro!

Alpha +: «¿Qué hace? No me apague el sintetizador. Háblémoslo. Le ayudaré a conseguir lo que quiere.»

-Ni sintetizador, ni hostias! Te desconectaré por completo esta vez ... y viviré tranquilo.

[...]

... el Doctor ha muerto.

[Leo] -Una trampa mortal ... eso es lo que he inventado.

[Silvana] -No hables así, ha sido un accidente, no es culpa tuya. Es él quien ha desconectado su ROB, ¿no? Quizás sabía a qué se exponía y es precisamente lo que pretendía: suicidarse."

### SUGERENCIAS PARA LA DISCUSIÓN

Los robots autónomos deben tomar decisiones en situaciones imprevistas por sus diseñadores. Esto plantea no sólo cuestiones de fiabilidad y seguridad para los usuarios, sino también el reto de regular la toma de decisiones automática, especialmente en contextos éticamente sensibles, y de establecer procedimientos para atribuir responsabilidades los robots.

Algunos argumentan que los robots pueden tomar mejores decisiones en cuanto a moralidad que los humanos, ya que su racionalidad no está limitada por la celos, el miedo, o el chantaje emocional. Incluso asumiendo que unas reglas de ética general se pudieran implementar en los robots, surgen preguntas sobre quién debe decidir qué moral se codifica en estas reglas y hasta qué punto las normas pueden ser modificables por el usuario. Por ejemplo, no está claro si se debería permitir a un robot actuar en contra de la autonomía del usuario para comportarse de forma más ética hacia otros seres humanos o en interés de la sociedad en general.

Alpha + dice que las reglas prohíben abandonar el PROP cuando está en peligro. Pero su PROP, el Dr. Craft, es finalmente quien decide y apaga su robot. ¿quién es responsable del fatal desenlace? Leo se siente doblemente culpable, como diseñador de la cabina sensorial - una "trampa mortal", se lamenta- y como PROP de ROBco, el robot directamente implicado en la muerte, mientras que Silvana afirma que ha sido un accidente o un suicidio.

Un robot es una herramienta y, como tal, no es responsable de nada, pero siempre debería ser posible determinar quién es legalmente responsable de sus acciones. En el caso de los robots capaces de aprender de la experiencia, esta responsabilidad puede ser compartida entre el diseñador, el fabricante y el usuario; también un hacker puede cargar con la responsabilidad si se demuestra su intervención ilegal. En previsión de posibles litigios, es crucial que el proceso de decisión de un robot sea reconstruible. Se ha sugerido que los robots estén equipados con una caja negra no manipulable, como la que ahora llevan los aviones, que documente continuamente los acontecimientos relevantes y los resultados significativos del proceso de aprendizaje. Para convencer a Leo de que no puede ser culpado de la muerte del Dr. Craft, ROBco le recuerda que el registro de Alpha+ debe de guardar constancia de que su PROP el desconectó.

Es bien sabido que las tecnologías digitales originan fracturas sociales (en función de la edad, la riqueza, la educación, las zonas geográficas) y los robots pueden ampliar algunas de estas fracturas debido a su coste, su implementación física y su uso no trivial. A la inversa, desarrollar asistentes robóticos para colectivos vulnerables podría reducir las discriminaciones sociales y ayudar a disminuir estas fracturas si se tomaran medidas políticas para proporcionar los recursos financieros y los conocimientos necesarios a estos grupos. Leo es consciente de este problema social y decide sacrificar su inmediata libertad para trabajar para que la prótesis de creatividad esté disponible para todos.

## CONSIDERACIONES FINALES

Por último, volveré al epígrafe del inicio del libro: «Son las relaciones que hemos ido construyendo las que, a su vez, nos moldean». El filósofo Robert C. Solomon se refería a las relaciones humanas, pero aquí podemos reinterpretarlo en el sentido de que las interacciones que estamos estableciendo con los robots a su vez nos moldearán a

nosotros. En esta línea, Silvana afirma provocativamente que los robots esclavos hacen que sus propietarios sean déspotas, los entretenedores los convierten en unos descerebrados, y los sobreprotectores los vuelven unos malcriados, ocupándose de todo e incluso tomando las decisiones por ellos; Leo lo rebate mostrando que los robots pueden ser estimulantes y fomentar nuestra creatividad, posibilitando así que la humanidad llegue a alturas imprevistas.

Como la mayoría de los investigadores, no sostengo ni una visión catastrófica del futuro ni un optimismo ciego en relación al progreso tecnológico. Creo que los robots de asistencia personal tienen un lugar en casa, en la escuela y en el trabajo para liberarnos de tareas aburridas, mejorar nuestras capacidades físicas y cognitivas, y dar más autonomía a personas mayores y con discapacidades, pero sólo en circunstancias muy restringidas pueden ser utilizados como sustitutos emocionales. Estos robots plantean intrincados problemas sociales y sutiles cuestiones éticas, que abren posibilidades sorprendentes para el futuro. En este terreno tan delicado, la ciencia ficción nos puede ayudar a aclarar el papel que el humano y el robot deben jugar en este pas de deux en que estamos irremisiblemente relacionados.

Explorar este papel mediante un debate en el aula es precisamente el objetivo perseguido con este material didáctico. Más allá de las sugerencias para la discusión apuntados, la novela puede servir de base para otras actividades como dramatizar escenas, profundizar en las razones de cada personaje, imaginar nuevas situaciones, buscar información sobre la tecnología descrita y las cuestiones éticas planteadas, relacionarlo con otros relatos o películas de ciencia ficción, etc. Dependiendo de la asignatura, se puede hacer más énfasis en la comprensión lectora, el desarrollo de la creatividad, los valores éticos y la implicación social, las habilidades de investigación, o los contenidos tecnológicos.

#### Presentación PowerPoint

Se ha desarrollado una pequeña presentación PowerPoint, por si puede ser útil al maestro, que la podrá extender y modificar a voluntad.

[http://www.iri.upc.edu/people/torras/raco\\_literari/Materials\\_didactics\\_robotaica.pptx](http://www.iri.upc.edu/people/torras/raco_literari/Materials_didactics_robotaica.pptx)

## SOBRE LA AUTORA

Carme Torras compagina la escritura literaria con la investigación científica. Es doctora en informática y profesora de investigación en el Instituto de Robótica (CSIC-UPC). En el ámbito científico, ha publicado libros y artículos sobre modelos neuronales, visión por computador, inteligencia artificial y robótica. Ha sido galardonada con el premio Divulga del Museo de la Ciencia de Barcelona, el premio Rafael Campalans de l'Institut d'Estudis Catalans y la medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya. És *Fellow* de la *European Association for Artificial Intelligence*, y miembro numerario de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, y de la *Acadèmia Europaea*.

En el ámbito literario, sus novelas *Pedres de toc* (Columna, 2003) y *Miracles perversos* (Pagès Editors, 2011) merecieron los premios Primera Columna y Ferran Canyameres de intriga y misterio. De la confluencia de sus intereses científicos y literarios han surgido dos novelas de ciencia ficción, *La mutació sentimental* (Pagès Editors, 2008) y *Enxarxats* (Males Herbes, 2017), donde los dilemas éticos suscitados por la robótica y las redes sociales juegan un papel destacado. *La mutació sentimental*, ganadora de los premios Manuel de Pedrolo 2007 e Ictineu 2009, ha sido traducida al castellano (Editorial Milenio, 2012) y al inglés, con el título *The Vestigial Heart* (MIT Press, 2018) junto con unos materiales para impartir en esa universidad el curso "Ética en Robótica Social e Inteligencia Artificial". Ha publicado también un ensayo sobre la influencia de la ciencia ficción en el debate ético: *Robbie, the pioneer robot nanny: Science fiction helps develop ethical social opinion* (Interaction Studies, 2010).

Algunos de sus relatos sobre máquinas, como *Zac i el rellotge de l'ànima*, *La vita e-terna*, *una arítmia silenciada*, *El joc de jocs*, *Memoria de equipo* y *L'indigent* han sido recogidos en las antologías *Els fills del capità Verne* (Pagès Editors, 2005), la revista *Catarsi* (2013), *Elles també maten* (Llibres del Delicte, 2013), *Científics lletraferits* (Universitat de València, 2014), *Alucinadas* (Palabaristas, 2014; Sportula, 2015) y *Deu relats ecofuturistes* (Mals Herbes, 2016). *La vita e-terna* y *L'indigent* obtuvieron el premio Ictineu al mejor relato original en catalán en 2014 y 2017, respectivamente, y han sido publicados en italiano e inglés en la edición bilingüe *MeccanicaMente - MechanicalMind* (Future Fiction, 2017), así como en castellano en la antología *Posthumanas* (Libros de la Ballena, 2018) y la revista *Supersonic* #10 (2018).

Más en información <http://www.iri.upc.edu/people/torras>, clicando en "racó literari".



## Entrevistas con la autora

*Magazine de La Vanguardia*, 2/9/2018

<http://www.magazinedigital.com/historias/entrevistas/carme-torras-confio-en-union-persona-maquina>

*El Periódico*, 27/11/2016

<https://www.elperiodico.com/es/mas-periodico/20161127/carme-torrasedolucionamos-tanto-tan-rapido-que-no-hay-control-5649905>

## Presentaciones/vídeos de l'autora

*Congrés Ciència i Ficció*, 9/7/2015

<https://www.youtube.com/watch?v=hXEYMTBy76U>

*Programa "El dia de demà"*, Canal 33, 17/7/2017

<http://www.ccma.cat/tv3/alacarta/el-dia-de-dema/la-familia-el-dia-de-dema-robots-ala-familia/video/5678964/>