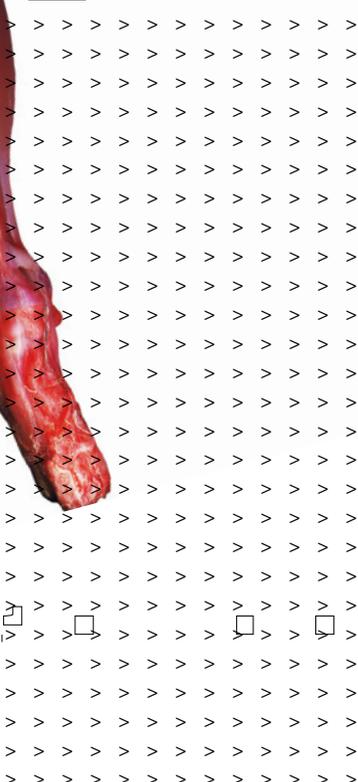
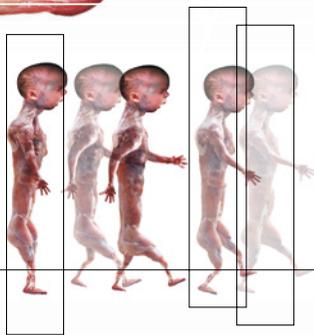
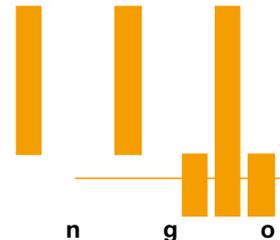


d



baldos as y d  
pienso

u a n  
m i n











Lo que sigue está tomado del boletín electrónico NOTICIAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, que anda por el Vol. I, No. 142. Su presencia comienza en mi generosa costumbre de redirigir las novedades que recibo a los amigos, continúa con la creencia de que los textos de los catálogos de arte son un relleno necesario para enlazar las imágenes presentadas, y se justifica con la selección de aquellas noticias que despiertan el interés del autor que este catálogo presenta y quien recoge estos textos (con la simplicidad del cortar y pegar, casi sin pensar): la binica, la robótica, un futuro en que seamos menos humanos, más mecánicos (visto que dioses, ojalá, no podemos): a ver si así duramos más.

**Nilo Casares**

Nuestra relación con los ordenadores es aún demasiado fría. Mientras la capacidad de cálculo y procesamiento aumenta exponencialmente, los técnicos deberán prestar mayor atención a la interacción hombre-máquina, lo cual facilitará aún más su integración en todos los ámbitos de la sociedad.

Disponer de un teclado o un ratón para comunicarnos con nuestro ordenador puede ser suficiente para la mayoría de usuarios de un PC. Sin embargo, esta situación está muy lejos del ideal que los ingenieros informáticos pretenden para un futuro no muy lejano. La relación entre estas máquinas y el Hombre no es, en ningún modo, natural, y ello dificulta su empleo por parte de muchas personas que no han sido acostumbradas a su presencia.

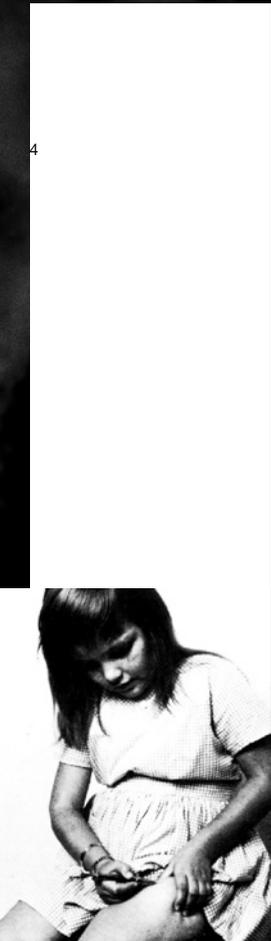
En un mundo cada vez más informatizado, resulta esencial facilitar al máximo este contacto bilateral, o de lo contrario muchos estamentos de la sociedad se verán incapaces de beneficiarse de lo que pueden llegar a aportarnos.

Una forma de disminuir la aridez de nuestro contacto con los ordenadores es intentar humanizarlos en lo posible. O al menos, intentar que éstos imiten otras formas de comunicación que las personas ya utilizamos para interactuar con nuestros semejantes de carne y hueso, incluyendo el contacto visual, el tacto o la voz. Aplicar este tipo de información sensorial a los ordenadores no es sencillo pero las investigaciones se mueven decididamente en este sentido. Centros como la Rutgers University han apostado fuerte por esta opción, con el convencimiento de que si las máquinas "comprenden" mejor a los humanos, en términos de comunicación, y viceversa, su relación acabará siendo mucho más fructífera.

Este es el objetivo del programa STIMULATE, financiado por el National Science Foundation (NSF) Directorate for Computer and Information Science and Engineering estadounidense. Si tiene éxito, se entrevén aplicaciones en campos diversos, incluidos el militar o la medicina.

El STIMULATE es una iniciativa ambiciosa, ya que ha sido dotada de 780.000 dólares en tres años. Con este dinero, los científicos expertos en computación y los ingenieros eléctricos de Rutgers han diseñado un equipo electrónico denominado Multimodal Input Manager (MIM), el cual puede recibir simultáneamente señales visuales, de habla o táctiles.

Pero esto no es suficiente. A continuación, el sistema utiliza un programa especial llamado Fusion Agent que asimila las entradas complejas de manera que el ordenador pueda responder a las señales sutiles que los humanos



empleamos a menudo durante nuestra comunicaci—n con los dem—s.

El usuario utiliza un guante neum—tico especial, patentado por Rutgers, que pesa muy poco y que es capaz de leer los gestos que realicemos a base de detectar las posiciones de los dedos en relaci—n a la palma de la mano. Esto nos permite se—alar un punto concreto de la pantalla del ordenador, lo cual siempre tendr— preferencia frente a lo captado por la c—mara.

Esta —ltima est— montada sobre una unidad de ejes m—viles que puede girar para detectar hacia d—nde est— mirando el usuario. Despu—s de una calibraci—n inicial que dura 10 segundos y que se efect—a con unos sensores infrarrojos, podremos dirigir el cursor simplemente mirando hacia la secci—n elegida de la pantalla. Por supuesto, ni el teclado ni el rat—n se convertir—n en obsoletos a corto plazo, pero la tecnolog—a MIM mejorar— las relaciones con nuestro ordenador en ciertas aplicaciones existentes o en otras completamente nuevas que requieran modos



# stim1\_sml.jpg (Así funciona STIMULATE.) (Foto: NSF)



de contacto más refinados entre el Hombre y la máquina.

El tercer y último control gobernado por MIM es la voz. El software incluso detecta el movimiento de los labios para redirigir la orientación del micrófono en ambientes de ruido intenso. Es posible incluso que el usuario se mueva por la habitación, o que varios de ellos interactúen a la vez con el ordenador. Empleando el lenguaje Java, el programa STIMULATE ayuda a crear parques virtuales tridimensionales en los que se muevan decenas de personas.

El MIM ha sido ya probado por médicos, durante el análisis por ordenador de imágenes de muestras de sangre, rayos-X y pruebas MRI. Así, un doctor puede usar las entradas táctiles, de reconocimiento de voz o visuales para separar rápidamente las diferentes características de la imagen, y después buscar vocalmente en la base de datos para localizar muestras que coincidan.

Otro campo de pruebas para los equipos MIM se encuentra en la simulación de actividades de asistencia durante desastres y accidentes. Utilizando el sistema STIMULATE, el responsable de un equipo de rescate puede interactuar remotamente con su personal, pudiendo acceder con rapidez a representaciones en dos y tres dimensiones de los datos logísticos, materiales y humanos.

Información adicional en:  
<http://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/00/stimulate.htm>  
<http://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/00/pr0051.htm>

Imagen:  
[http://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/imagenes/stim3\\_sml.jpg](http://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/imagenes/stim3_sml.jpg) (El guante que emplea el sistema STIMULATE.) (Foto: NSF)  
[http://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/imagenes/stim1\\_sml.jpg](http://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/imagenes/stim1_sml.jpg) (Así funciona el control visual con el STIMULATE.) (Foto: NSF)

+++++

# el control visual con el



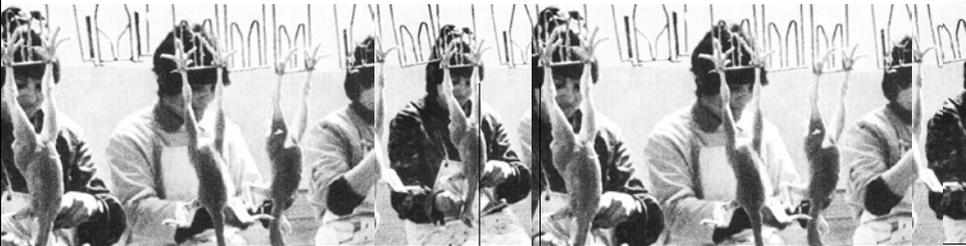
Los ingenieros han desarrollado un robot móvil que no consume combustibles fósiles o de otro tipo sino alimentos convencionales.

Chew Chew es su nombre. Su aspecto es extraño: parece un tren de pequeñas dimensiones, dotado de varios vagones. A diferencia de la mayoría de sus congéneres, Chew Chew es un robot que prefiere la comida a los combustibles para obtener su fuente de energía.

Se le llama también gastro-robot y estará listo en agosto. Su "estómago" es una célula de combustible microbiana (MFC), un dispositivo que utiliza una amplia población de bacterias, en este caso la conocida *E. coli*, para descomponer la comida y convertir la energía química en electricidad. La carne sería el alimento ideal, en términos energéticos, aunque ello requiere de procesos de captura complejos que consumen a su vez demasiada energía.



Para el robot, coger vegetaci—n es m+s sencillo, pero Žsta no es tan "nutritiva" como la carne. Segœn su inventor, Stuart Wilkinson, de la University of South Florida, los sucesores de Chew Chew podr'an ser empleados para cortar hierba, siendo totalmente aut—nomos.



y dióxido de carbono.

Por supuesto, si el robot consumiera vegetación o carne, los desechos serían más cuantiosos. Pero serían necesarios este tipo de alimentos ya que el azúcar no proporciona suficiente energía como para que Chew Chew pueda moverse constantemente. Hay que esperar a que las baterías se carguen en su totalidad antes de que funcionen los motores.

El futuro de los robots que se autoalimentan está cada vez más claro, pero aún falta mucho tiempo para que podamos verlos en nuestros hogares. Por ejemplo, la energía necesaria para mover un vehículo es demasiado elevada. En cambio, quizá podrán usarse más fácilmente bajo el agua.

Podríamos así imaginar un robot que se alimentase de peces y que patrullara las costas para defenderlas de los tiburones.

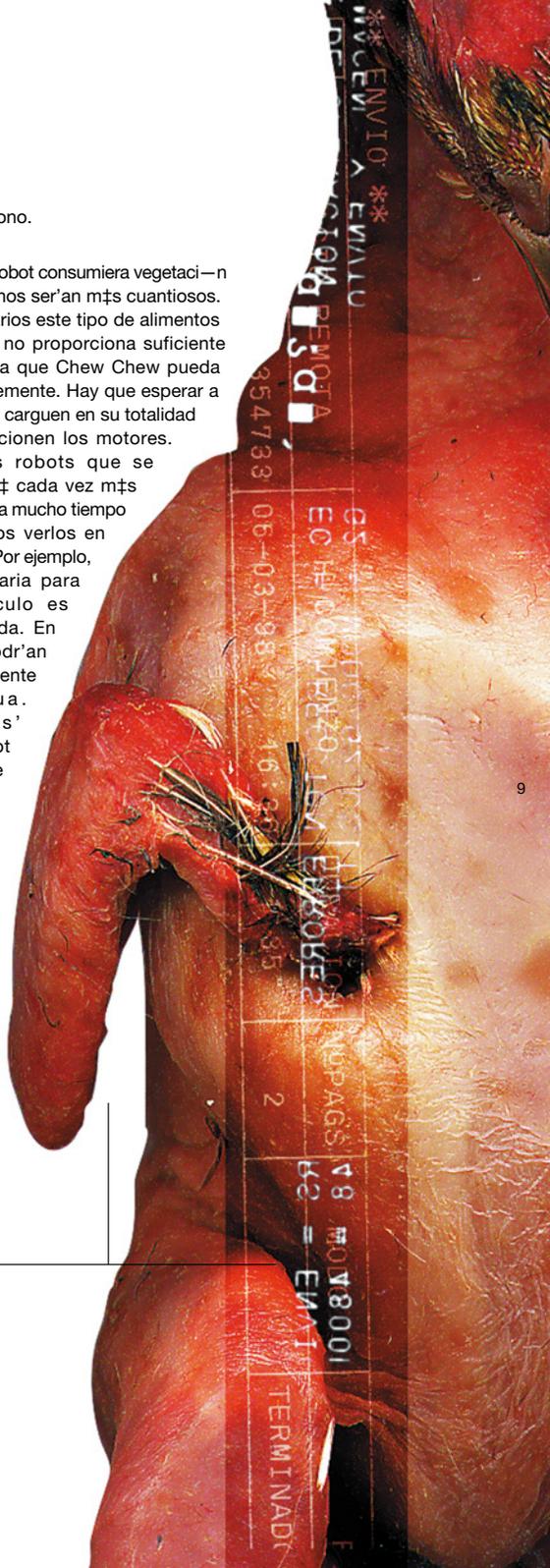
(Neurocientista)++++  
++++ +++++  
++++ +++++

En su forma presente, consiste en tres vagones, totalizando 12 ruedas, cada uno de los cuales mide 1 metro de largo. Por ahora, el "est-mago" es alimentado con azúcar. Las bacterias lo asimilan bien y apenas producen desechos.

Son los microbios quienes producen enzimas que



descomponen los carbohidratos. Cada vez que rompemos una molécula de glucosa en otras más pequeñas, liberamos electrones. Estos electrones se utilizan para alimentar una batería gracias a una reacción de reducción/oxidación. El resultado es electricidad y un poco de agua



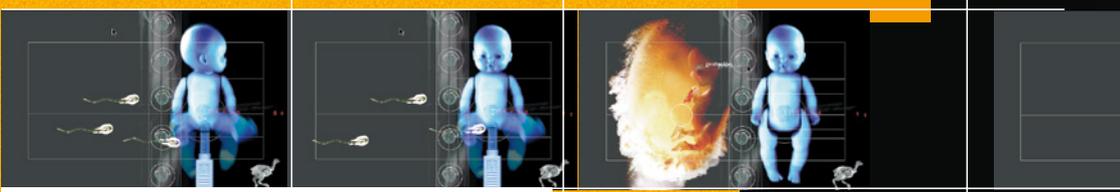


Se ha localizado la prote'na que actúa sobre el núcleo de la célula para que ésta ejecute el proceso de su muerte programada.

Cuando determinadas células de un cuerpo se vuelven innecesarias, funcionan incorrectamente o son malignas, puede desencadenarse un mecanismo de protección natural que las impulsará a suicidarse (apoptosis).

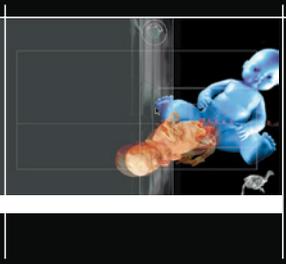
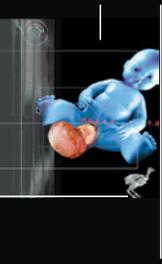
La maquinaria celular que hace posible esto ha sido un relativo misterio hasta hace poco tiempo. Científicos del Howard Hughes Medical Institute creen haber descubierto el llamado "mensajero de la muerte", la prote'na que forma parte de este mecanismo y que viaja hasta el núcleo de la célula afectada para incitar su muerte programada.

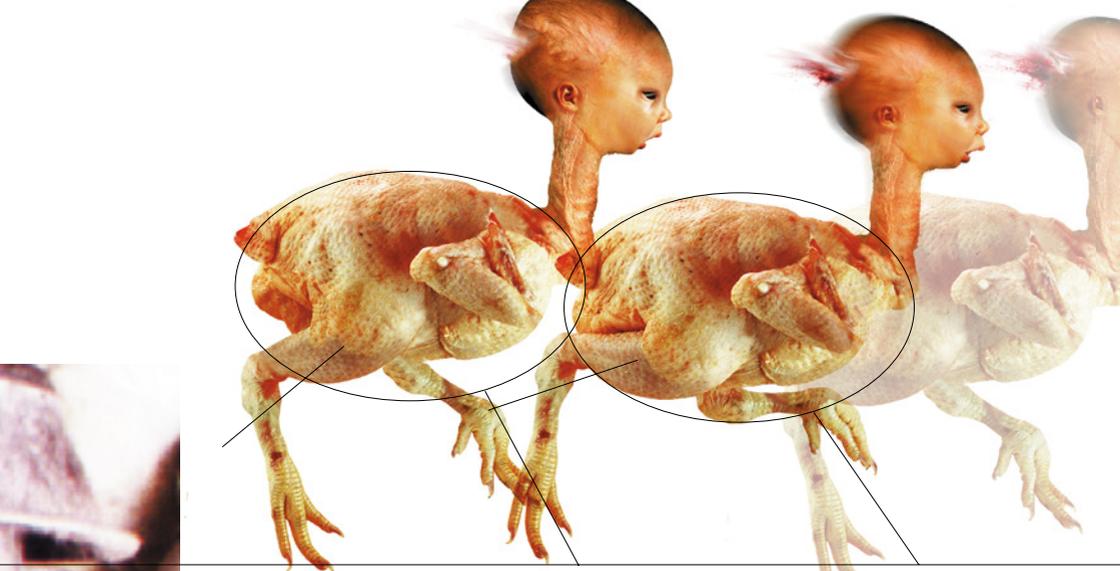
Esta muerte es un método biológico esencial que regula el número de células, las conexiones entre ellas y que también sirve para esculpir correctamente los tejidos. Cuando este sistema no funciona bien, pueden aparecer ciertos casos de cáncer, enfermedades autoinmunitarias e incluso degenerativas.





Baldosas y Pienso  
CD-ROM interactivo  
/1999.

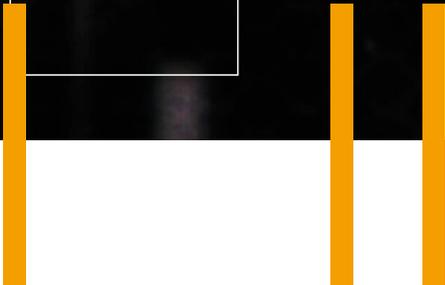


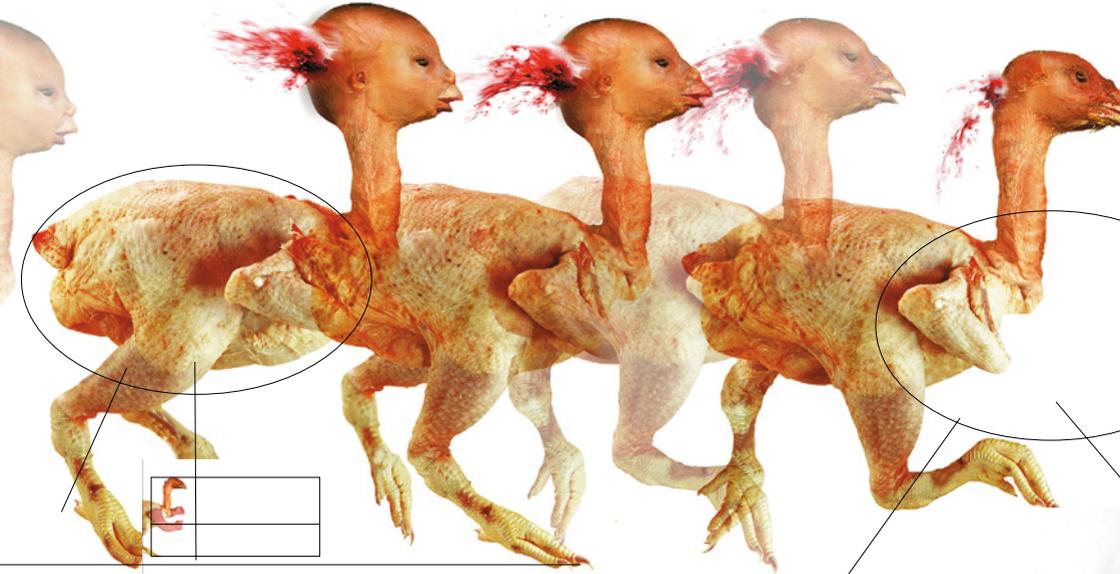


H. Robert Horvitz, del MIT, junto a varios colegas del Max Planck Institute for Biological Chemistry y de la Hebrew University, ha fundamentado sus trabajos sobre el caso de un gusano llamado *Caenorhabditis elegans*, un animal que contiene exactamente 1.090 células, de las cuales 131 realizan la apoptosis, la mayoría durante el desarrollo embrionario.

El equipo de Horvitz ha identificado a las proteínas EGL-1, CED-9, CED-4 y CED-3 como ingredientes esenciales en el proceso.

La EGL-1 inicia la apoptosis inhibiendo la acción de la CED-9 sobre la CED-4 (ambas situadas en las mitocondrias, las fábricas de energía de las células). Una vez liberada, la CED-4 dispara la CED-3, una proteína altamente destructiva para los enzimas.



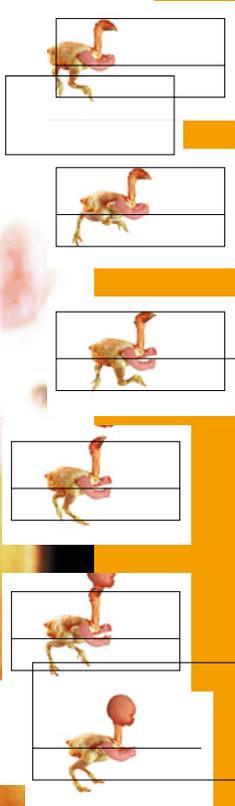


El estudio de las contrapartidas humanas de estas proteínas ayudarán a paliar los efectos derivados de embolias, ataques al corazón, Alzheimer, etc.

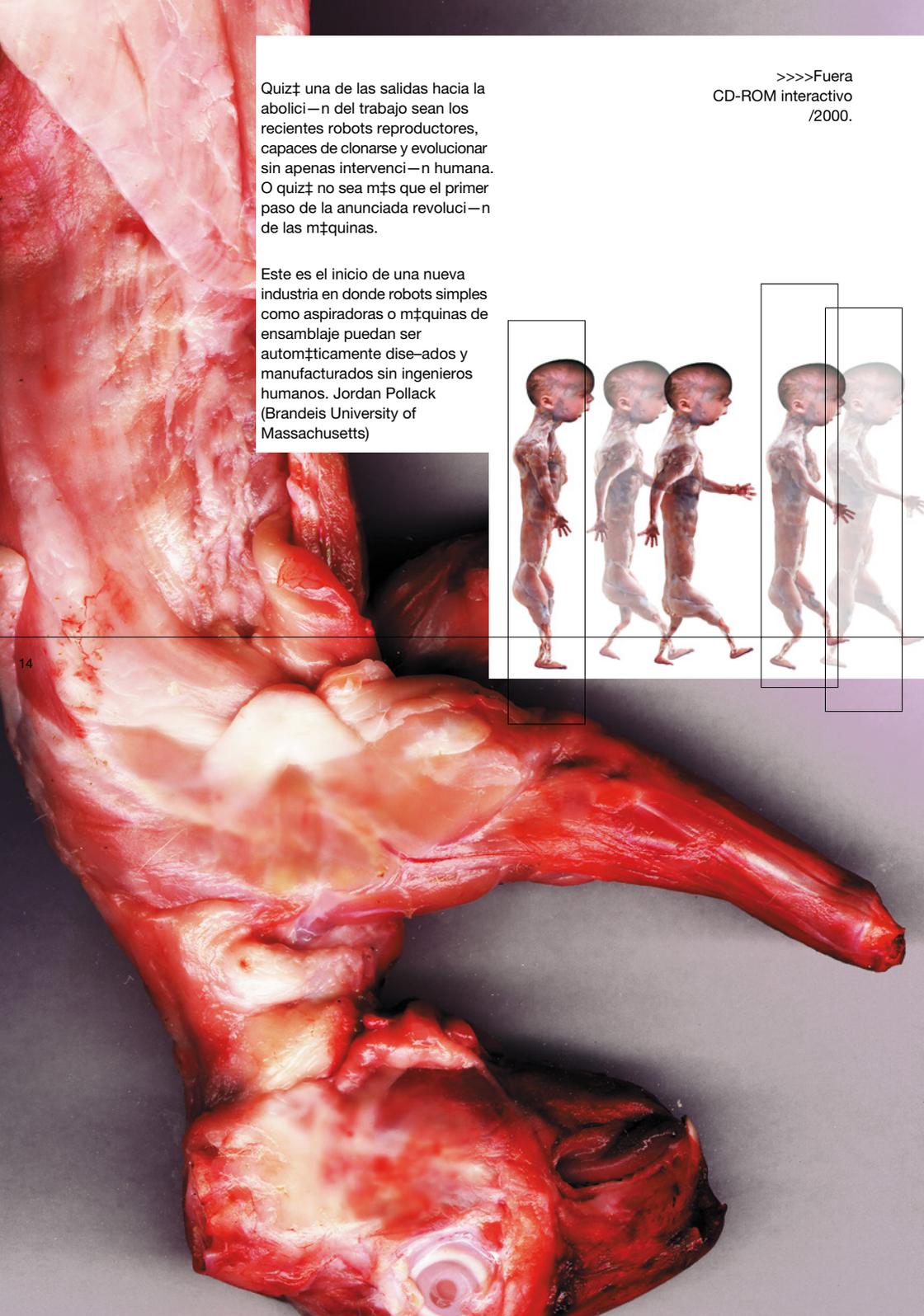
Información adicional en: <http://www.hhmi.org/news/horvitz.htm>

Imagen: <http://www.hhmi.org/news/images/horvitz.gif> (H. Robert Horvitz.) (Foto: Paul Feters)

++++  
++++  
++++  
++



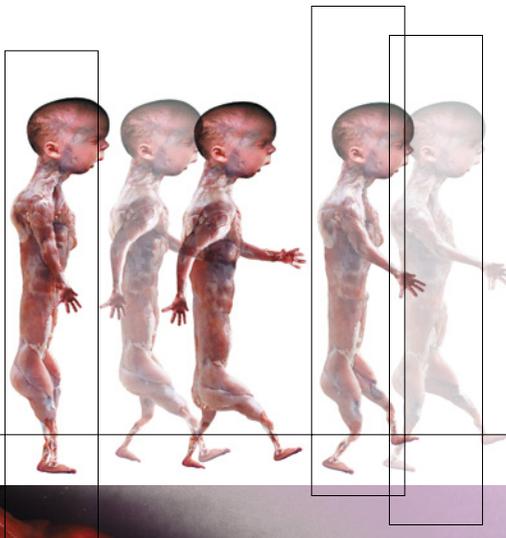
9

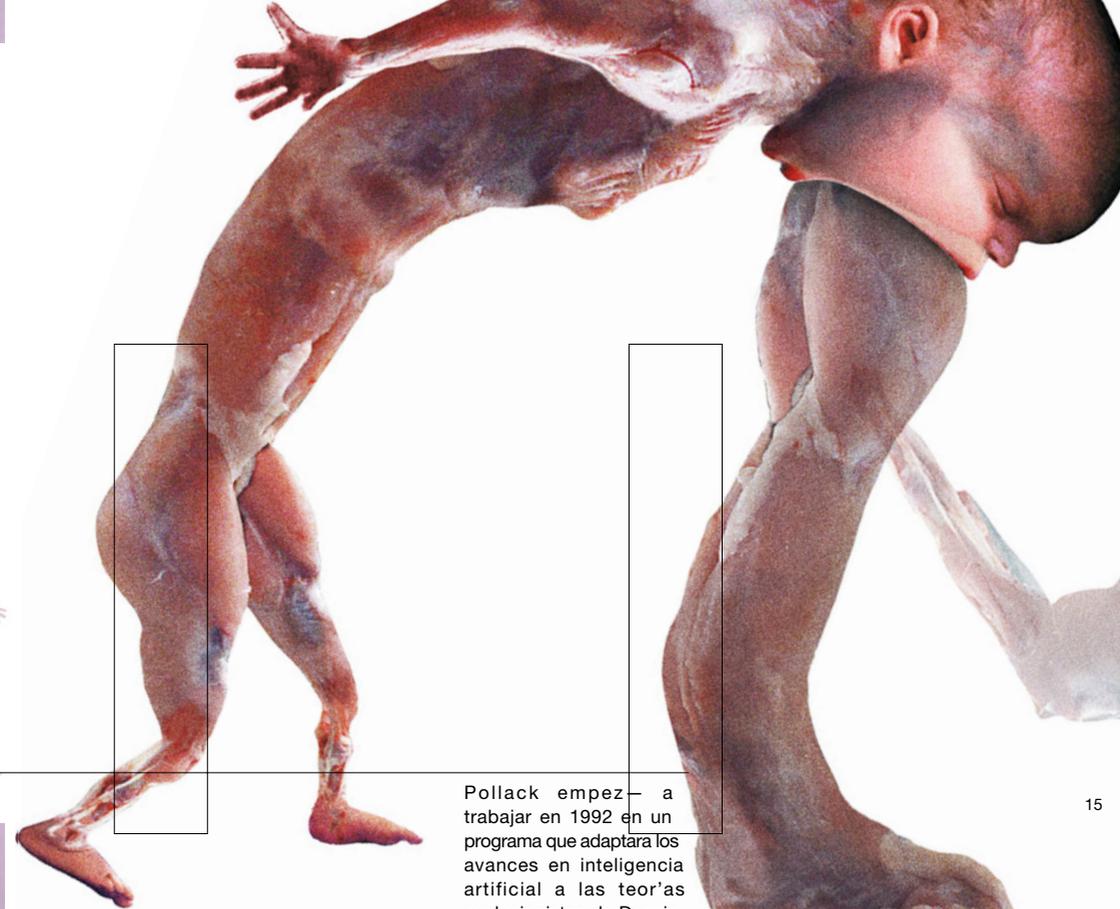


Quizá una de las salidas hacia la abolición del trabajo sean los recientes robots reproductores, capaces de clonarse y evolucionar sin apenas intervención humana. O quizá no sea más que el primer paso de la anunciada revolución de las máquinas.

Este es el inicio de una nueva industria en donde robots simples como aspiradoras o máquinas de ensamblaje puedan ser automáticamente diseñados y manufacturados sin ingenieros humanos. Jordan Pollack (Brandeis University of Massachusetts)

>>>>Fuera  
CD-ROM interactivo  
/2000.

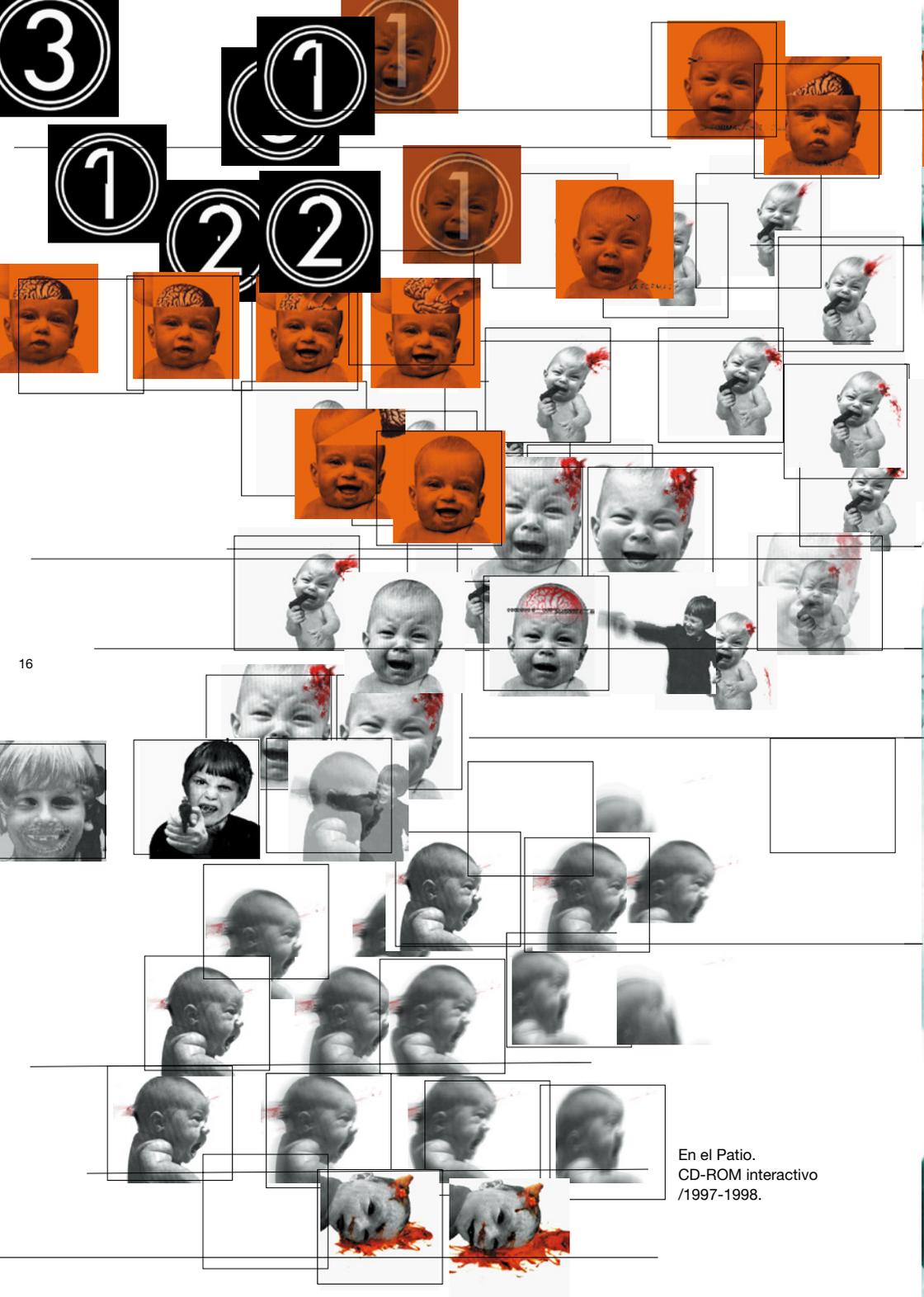




Pollack empezó a trabajar en 1992 en un programa que adaptara los avances en inteligencia artificial a las teorías evolucionistas de Darwin. Una máquina que siguiendo el proceso de selección natural, eligiese el modelo de robot más apto para desarrollarse en un determinado entorno. Una máquina programada para actuar bajo la ley del más fuerte.

En 1999, Pollack y su compañero Hod Lipson logran fabricar el primer robot dotado de inteligencia artificial. La revista Nature explica que hace unas semanas que el robot de Pollack ya habrá aprendido a reproducirse. En cuestión de horas, el cerebro de este robot analiza entre 300 y 600 generaciones de robots, descartando automáticamente los

Cuando encuentra el ejemplar ideal para desenvolverse en su entorno, lo envía a una impresora en tres dimensiones que moldea la criatura y la instruye con todos sus conocimientos. Hasta ahora, el robot reproductor sólo crea una especie de arañas mecánicas capaces de caminar y trepar por terrenos desnivelados sin tropezar ni caerse nunca, pero esto es sólo el principio. Una de las aplicaciones que se investigan es la creación de robots espaciales in situ, enviando los materiales al espacio y dejando que el robot construya por sí mismo las máquinas más adecuadas. Será una de las soluciones para explorar con éxito el planeta Marte, un sólo robot allí instalado será capaz de poblar el planeta con máquinas perfectas sin la intervención del hombre.





Así, uno de estos dispositivos cargado de insulina podrá ayudar a los pacientes diabéticos, evitándoles las siempre molestas inyecciones periódicas. Los músculos artificiales que incorporan actúan como pequeñas bombas que liberan la sustancia en la proporción adecuada. Esta proporción viene dada por lo que detecta un sensor alimentado por una batería, emplazado en el exterior de las cápsulas plásticas, el cual mide las concentraciones de ciertos productos químicos en el torrente sanguíneo del paciente.

Cuando los sensores detectan que usted necesita medicación, los músculos artificiales se separan de los agujeros, contrayéndose debido a una señal eléctrica





# タカ+マスター

transmitida por el cuerpo de la cápsula, permitiendo que la sustancia salga. Una vez la cantidad justa de medicina ha sido liberada, los músculos vuelven a extenderse, tapando los agujeros. Cuando la cápsula ve agotados sus contenidos, puede ser retirada quirúrgicamente, siendo reemplazada por otra.

Su tamaño es reducido, unos 2 cm de largo y 4 mm de diámetro. Las perforaciones y los anillos de músculo artificial que los cubren miden sólo unos pocos micrómetros, mucho menos que el diámetro de un cabello humano.

La técnica está en estudio y es susceptible de ser perfeccionada (no estará disponible comercialmente antes de dentro de 10 años), pero sus aplicaciones son variadas e interesantes. En el mencionado caso de los pacientes diabéticos, el sensor detectará con exactitud los niveles de glucosa en la sangre, permitiendo el

paso de la insulina necesaria para regularlos.

Información adicional:  
<http://www.acs.ohio-state.edu/units/research/archive/muscles.htm>

Imagen: <http://www.acs.ohio-state.edu/units/research/archive/musc1.gif> (Uno de los orificios de la cápsula, casi cerrado por la presencia del músculo artificial.) (Foto: Ohio State University)

++++  
++++  
++++

Se están desarrollando ya

microrrobots que podrán

manipular células

individuales para efectuar

reparaciones y curar

pacientes afectados por

determinadas

enfermedades.

El futuro de las

intervenciones médicas en

el cuerpo humano nos

reserva grandes sorpresas.

Entre ellas, destacan

ejércitos de microrrobots

que podrán ser

introducidos en el interior

de nuestro cuerpo para

actuar directamente sobre

los puntos afectados por

una enfermedad concreta.

Serán robots sumergibles

y extremadamente

pequeños, pero serán

capaces de manipular

células individuales, actuar

como fábricas biológicas o

actuar como herramientas

quirúrgicas mínimamente

invasivas.

Tienen sólo 670 micrómetros de alto y de 170 a 240 micrómetros de ancho; por tanto, más cortos que este guión (-) y no más anchos que este punto (·). Han sido diseñados por científicos suecos. Pueden trabajar en ambientes salinos, en sangre, orina, en un medio de cultivo celular o en otros líquidos.

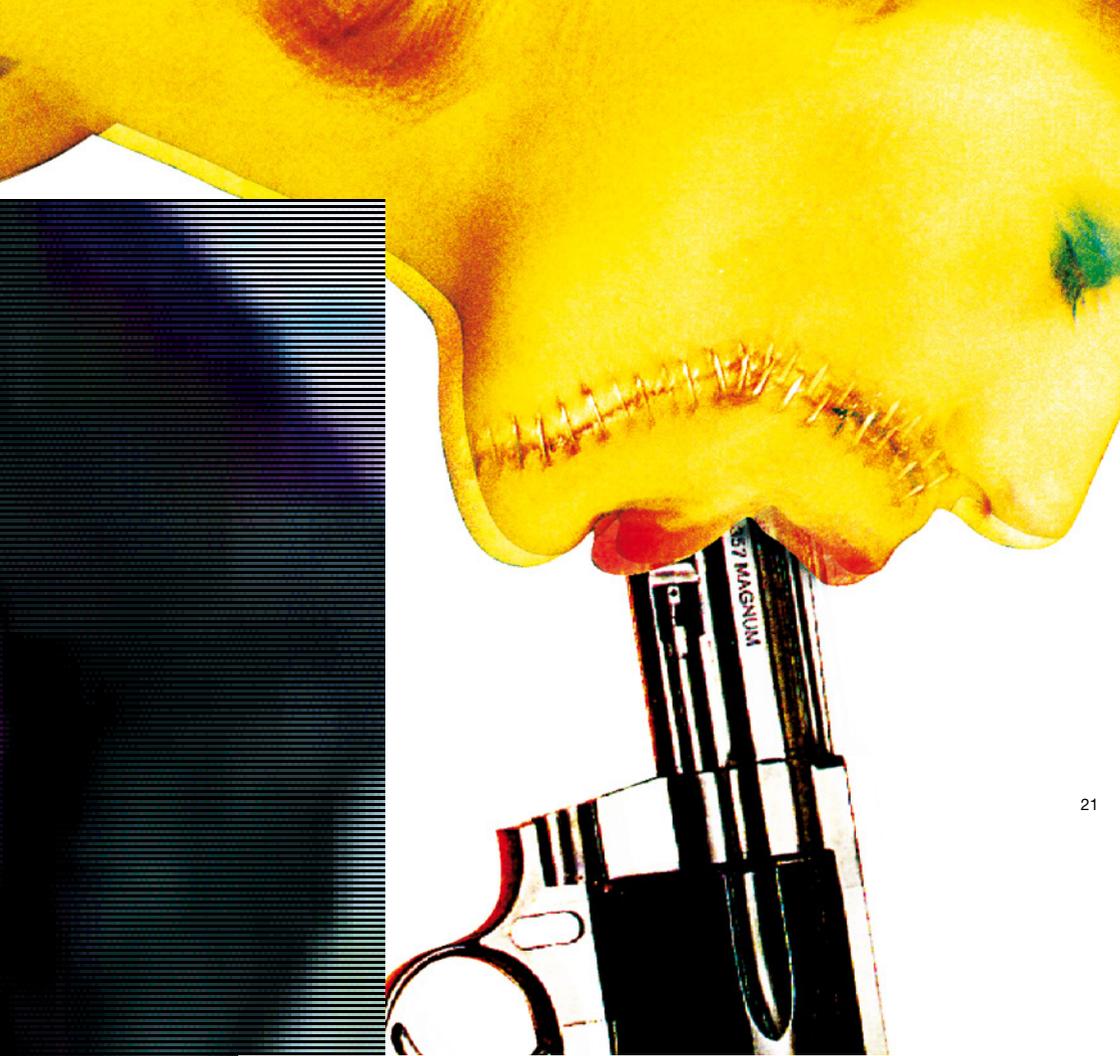
Poder trabajar en genética o investigación metabólica con células individuales es muy importante. En el futuro, serán capaces de capturar una simple bacteria y transferirla a una estación de análisis. Equipados con un área multisensorial, los microrrobots podrán ser programados para construir microestructuras o trabajar de cirujanos en el extremo de un catéter.

Los microrrobots son muy sencillos. Están basados en un polímero que se estrecha y ensancha a voluntad, siendo sus contracciones controladas mediante la aplicación de electricidad.

Lo más interesante de ellos es que, a diferencia de otros que les precedieron, son operativos en agua y otros líquidos, lo que les proporciona un enorme potencial en el campo de la biotecnología.

+++++++  
+++++++





Multitud de robots sin mente podrán realizar tareas complejas sin llegar a comunicarse entre ellos.

Algunas propuestas visionarias contemplan la utilización de ejércitos de robots inteligentes, los cuales, comunicándose entre sí, podrán realizar tareas muy sofisticadas, como construir una colonia marciana.

Sin embargo, un experto canadiense en robótica cree que no es necesario esperar a desarrollar robots inteligentes para conseguirlo. Otros, mucho más baratos, sin capacidad de entablar contacto entre ellos, pueden realizar también trabajos de cierta complejidad. Su inspiración, como ocurre a menudo, se encuentra en la naturaleza: las hormigas.

Las hormigas muestran un comportamiento no comunicativo cuando combinan sus esfuerzos para transportar grandes fragmentos de comida, como hojas. Si observamos una hormiga en particular, parece comportarse de forma caótica e incluso improductiva. En cambio, el grupo de hormigas como un todo muestra una forma de inteligencia a pesar de la ausencia de un control central. Ronald Kube, del Edmonton Research Park, de Alberta, ha intentado reproducir esto con un pequeño grupo experimental de robots.

Como son baratos de construir, no importa si algunos de ellos se pierden durante el trabajo. En cambio, un control central es un punto débil que si falla dejar  a todo el equipo inoperativo. Kube ha preparado pues seis robots intrínsecamente estúpidos, cuyo único objetivo es buscar un lugar donde obtener comida, en este caso un punto luminoso en una caja. La caja es demasiado pesada para que un solo robot la empuje. Una vez localizada, el robot debe establecer si se encuentra orientado hacia una segunda luz en el techo, en el otro extremo del campo, la cual representa el nido. Si lo está, intentar  empujar la caja, en caso contrario, girará en círculos hasta que la encuentre de nuevo, momento que aprovechar  para volver a evaluar si puede o no empujarla.

El comportamiento de los robots, como el de las hormigas, parece caótico, pero éstos, sin necesidad de comunicarse con sus comp eros, se benefician del trabajo mutuo para conseguir el objetivo. (New Scientist)

+++++

+++++



□



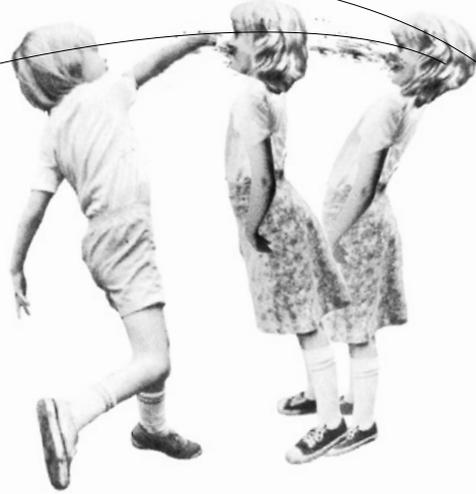
No es el robot metálico de la película Terminator 2, pero su adaptabilidad no deja de ser sorprendente.

Una máquina que pueda cambiar su forma para adaptarse a la tarea que deba realizar en cada momento es un sueño perseguido por muchos ingenieros. Los denominamos robots polimórficos y no están tan lejos de la realidad.

Investigadores de Massachusetts trabajan en ello. El prototipo, de momento, es muy simple y carece de sensores, de manera que desconoce lo que ocurre a su alrededor, pero pronto recibirá sustanciales mejoras. Sus diseñadores, encabezados por Hod Lipson y Jordan Pollack, de la Brandeis University, utilizan termoplástico, un material altamente adaptable, para dar forma a su estructura. La idea, como el famoso androide de la película Terminator 2, es que el robot



pueda "moldearse" a sí mismo, adaptando su estructura para realizar cada tarea específica. Una vez finalizada, dicha estructura podrá ser "fundida" y reciclada de inmediato para construir otras adaptadas a trabajos totalmente distintos. Sistemas de este tipo podrán ser interesantes para misiones de exploración espacial, o para el rescate de personas y objetos, cuando sea necesario afrontar ambientes impredecibles y extraños. Por ejemplo, imaginemos que la tarea asignada al robot consiste en encontrar una forma que le permita moverse con una sola pierna y un único motor. Un ordenador intentará diseñar el cuerpo que permita cumplir la orden con la mayor eficiencia.



Para ello, estaré unido a un dispositivo llamado impresora 3D, que emplea una tobera por la que se depositan sucesivas capas de termoplástico, creando de esta forma, muy lentamente, la estructura requerida. Cuando este tipo de impresoras pueda miniaturizarse, podrán ser incorporadas al propio robot, de manera que las diversas partes de su cuerpo, diseñadas en ese preciso instante, puedan adaptarse a las necesidades del momento. El extremo de un brazo de

termoplástico podrá cambiar de forma hasta conseguir la herramienta utilizable en cada situación, como una navaja suiza.

En lugares remotos, como el espacio, esto significará que no será necesario transportar todo un surtido de herramientas. El robot polimórfico examinará la situación, diseñará y creará aquellas que necesite y las incorporará a su cuerpo.

Los materiales termoplásticos son reciclables, ya que su dureza depende de la temperatura que se les aplica. Cuando dejan de ser rígidos, pueden ser fundidos y servir como materia prima para una nueva estructura. Los investigadores están buscando materiales conductores, no conductores o incluso semiconductores, con las mismas propiedades que los termoplásticos. Esto quiere decir que se podrán construir de una pasada, sin ensamblaje, cables, motores o circuitos lógicos.

Para cada tarea asignada, el robot polimórfico adoptará una forma no conocida de antemano. La estructura física, y la red neural que constituirá el cerebro del robot, serán tratadas como información genética que puede ser combinada y mutada de

de los ojos sodomizados

26

forma simulada, con el objetivo de conseguir diseños totalmente nuevos. La evolución se detendrá cuando la configuración resulte apta para el trabajo que deba realizarse.

El algoritmo actual trabaja sólo con componentes básicos simples, como barras de plástico de dimensiones determinadas, así como motores eléctricos que pueden extender o disminuir la longitud de las barras.

Video:

<http://www.demo.cs.brandeis.edu/golem/simulador/poscilate1.mov> (Prototipo de robot en movimiento.) (Foto: Lipson/Pollack)

Los ingenieros estn desarrollando piernas mecánicas avanzadas para reemplazar las que se pierden en accidentes o debido a enfermedades. Serán capaces de simular perfectamente el comportamiento de un extremidad inferior humana.

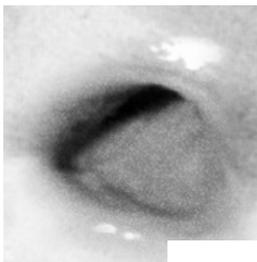
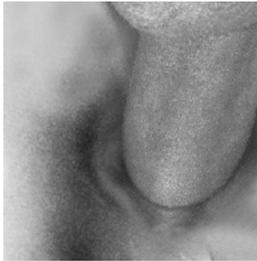
La amputación de las piernas es siempre un suceso traumático que cambiar para siempre la vida de una persona. La falta de movilidad puede convertir a un sujeto siempre activo y alegre en un enfermo perpetuo sin ánimos para hacer nada.

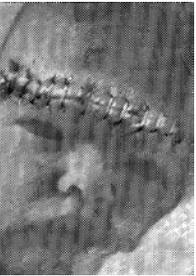
Conscientes de este problema, los constructores de prótesis se esfuerzan para lograr resultados cada vez mejores y más efectivos. El último avance en este sentido lo constituyen las llamadas "piernas inteligentes", dotadas de sensores y chips desarrollados por los Sandia National Laboratories, y que se esperan estn disponibles en el mercado dentro de un par de años.

Las juntas son también muy sencillas y fáciles de reproducir. Pero estamos sólo ante el primer paso.

El nico problema, por ahora, radica en conseguir plásticos más fuertes y otros materiales más adecuados a la metodología desarrollada. (New Scientist)

Información adicional:  
<http://www.demo.cs.brandeis.edu/golem>





La nueva pr—tesis diseÑada por los eÑpertos posee un sistema de control digital que permitir su uso en todo tipo de terrenos, sin que el usuario vea reducida su movilidad. Para ello, est preparada con un m—dulo integrado y controlado por microprocesadores, el cual responde a los datos suministrados por una serie de sensores y ordena a las juntas hidr—ulicas y motores piezoel—ctricos los



movimientos apropiados en las zonas de la rodilla, tobillo, y en el encaje con el cuerpo.

Esto permitir caminar con naturalidad, sin peligro ni temor a caer debido a las irregularidades del terreno. Adem+s, emplear la pr—tesis no supondr gastar mayor cantidad de energ'a que la que necesita una persona que carezca de este problema.

Los sensores son una de las partes esenciales, ya que proporcionan la información precisa para hacer más cómodos los movimientos. El reto actual, sin embargo, reside en producir una fuente de energía lo bastante pequeña y ligera como para que el amputado no sienta molestias al transportarla.

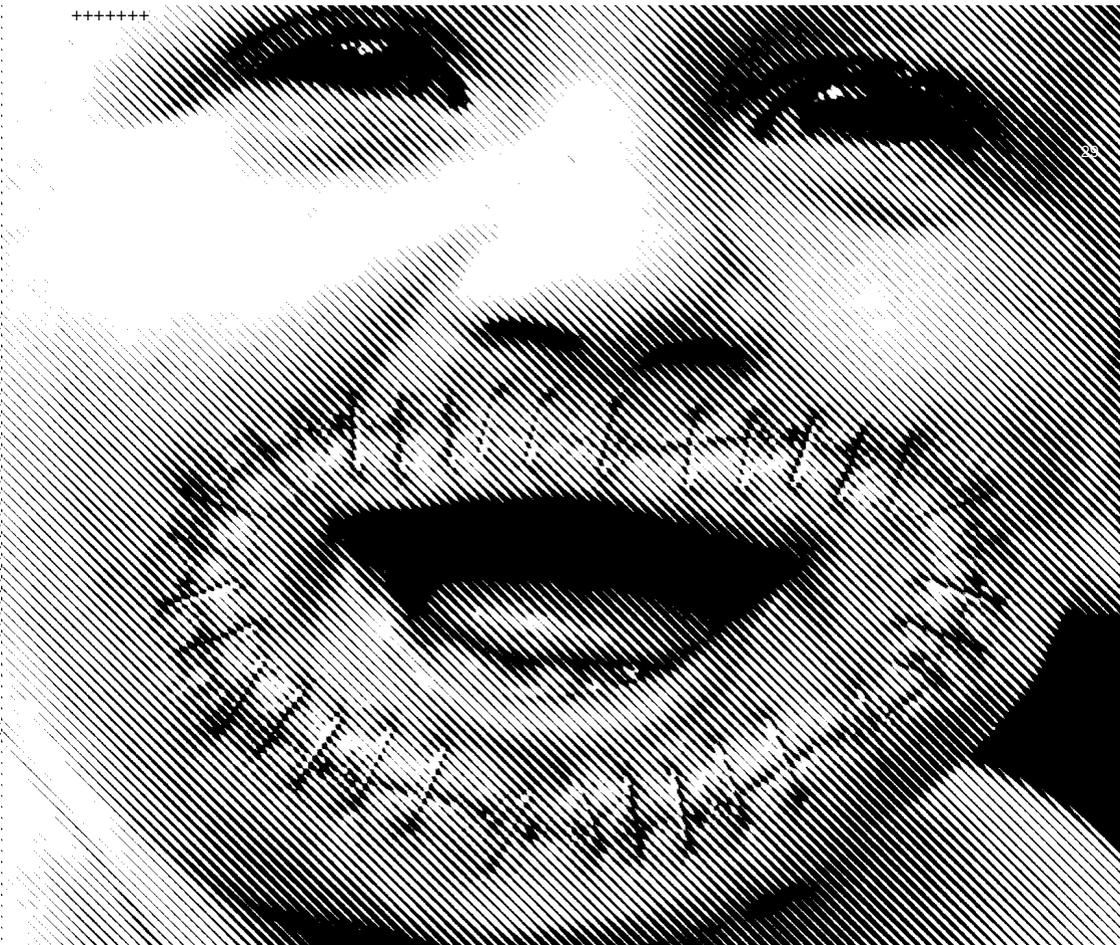
Cada prótesis podrá adaptarse perfectamente a la extremidad residual, tenga ésta el tamaño que tenga, y aunque varíe su diámetro muscular o adiposo con el tiempo.

Los trabajos de investigación se hacen en cooperación con 120 expertos rusos. Dedicados anteriormente al diseño de armas nucleares en el centro de Chelyabinsk 70, trabajarán en los aspectos mecánicos del proyecto. Este último, financiado con 1,5 millones de dólares, tiene como objetivo adicional ayudar a evitar la proliferación de armas nucleares, dando trabajo a científicos que de otro modo podrían ser contratados por países como Irán o Iraq para participar en sus programas de desarrollo atómico.

Información adicional en:  
<http://www.sandia.gov/media/NewsRel/NR2000/smartleg.htm>

Imagen: <http://www.sandia.gov/media/NewsRel/NR2000/images/jpg/SILL.jpg>  
(Algunos ejemplos de prótesis desarrolladas hasta ahora.) (Foto: Sandia Labs)

++++  
++++

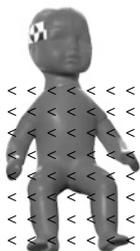




Valencia 1971.

**EXPOSICIONES INDIVIDUALES <2000>** BALDOSAS Y PIENSO. Galer'a Edgar Neville. Alfafar (Valencia). **<1997>** EN EL PATIO, Purgatori II, (Valencia). **<1994>** EMBRIONES DE FE, Purgatori, (Valencia).

**EXPOSICIONES COLECTIVAS <2001>** 25 CONTOS. Museu da çgua. Lisboa (Portugal). **<2000>** OBSERVATORI 2000. ÈREA GRÈFIC. Museu de les Ciències Príncipe Felipe. NEXO. Museu de la Ciutat. Valencia / 25 CONTOS. Galer'a Por Amor ^ Arte. Oporto (Portugal) / ART ELECTRÒNIC A ESPANYA, Mostra d'Art en CD-ROM i Internet, Caixa de Sabadell, Sabadell. **<1999>** SONAR 99, Festival Internacional de Mœsica Avanzada y Arte Multimedia, (CD-Rom a la carta). Barcelona. / FESTIVAL DE CREACIÒN AUDIOVISUAL DE NAVARRA. Planetario, Pamplona. / II MUESTRA INTERNACIONAL DE ARTE EN CD-ROM, Mecad. (Sabadell). / VIDARTE, FESTIVAL DE VÈDEO Y ARTES ELECTRÒNICAS . MÛxico, D.F.. / ETHICA ET AESTHETICA, La donaci— Martinez Guerricabeitia. Universitat de València. / OFF ARTE 99, FESTIVAL NUEVAS TENDENCIAS, SALOBRE,,A. Granada. / PURGAR LAS PENAS, Sala Can Felipa del Poble Nou. (Barcelona). / EL PURGATORI DE LAS ANIMAS, La Xina Art. (Barcelona). / HOLIDAY SOUVENIR PROJECT, Konstakuten (Stockholm). **<1998>** NEW TENDENCIES IN SPANISH ART, Southern Exposure, San Francisco (EE.UU.). / SONAR 98, Festival Internacional de Mœsica avanzada y Arte Multimedia, (CD-Rom a la carta). Barcelona. / TRASHMEDIA, arte electrònico, arte digital, videoarte, arte multimedia, arte interdisciplinar. (V Encuentros Red-Arte). PURGATORI II, Valencia. / ORTOPEdia, Contemporànea Arte, (Granada). / FESTIMAD 98, III Muestra de Arte Independiente, C'rculo de Bellas Artes, Madrid. / Abisal, Bilbao. / II FESTIVAL AGROEROTIC, LÒAlcudia (Valencia). **<1997>** CONJUNCIONS COPULATIVES, I Festival Agro-erotic, LÒAlcudia (Valencia). / EN PORRAS, Casa Porras, Granada. / FINLANDIA SE,,ALA A VALENCIA, sala de Exposiciones Junta Municipal Ciutat Vella (Valencia). / FESTIMAD, II Muestra de artistas independientes de la Red Arte, C'rculo de Bellas Artes, Madrid. / V FESTIVAL INTERNACIONAL DE CINE EROTICO DE BARCELONA, Muestra de Arte Er—tico. Red-Arte, (Barcelona). / S.AA. PURGATORI, Museu d'Art Contemporani d'Òeivissa. (Ibiza). / S.AA. PURGATORI. Escuela Nacional Artes Plàsticas (E.N.A.P.). MÛxico D.F. / 21-21 ARTE DISCAPACITADO. Centro de Voluntariado de Bancaixa. Valencia. / INTERARTÒ97, Stand Consorci de Museus de la Comunitat Valenciana. Feria de Muestras, (Valencia). **<1996>** PURG-ART-E, Centre Cultural de Mislata (Valencia). / - + MEDIA, Kasal Popular (Valencia). / PURGATORI POINTS TO FINLAND, Porigal Gallery, sala dependiente del Taidemuseo, Pori (Finlandia). / EN CINCO MINUTOS, Sala de Exposiciones FE.VE.SA. (Asociaci—n Cultural La Voz de mi Madre), Salamanca. / OBRA GRÈFICA, Edici—n y Presentaci—n Caja de serigrafas, PURGATORI II (Valencia). / ART CAMPÒ96, Arte internacional en papel, Imadate Arte Hall. Gueijutsukan, Jap—n. / COPIACABANNAÓ, Museo Extreme—o e Iberoamericano de Arte Contemporàneo (MEIAC), Badajoz. / Gallery Isogaya. Tokio. Jap'n. **<1995>** TRES ANYS DE TESTIMONI, Edici—n Libro-Objeto, PURGATORI II (Valencia). **<1994>** AMOR, HUMOR I RESPECTE, Kasal Popular (Valencia).





**Edita** M. I. Ajuntament d'Alfàfar  
Universidad Politècnica de Valencia  
Caja de Ahorros del Mediterráneo

**Comisariado** Nilo Casares  
**Coordinación** Enric Gómez Alba  
**Sonido** MATKA

CATÇLOGO

**Diseño** Juan Domingo  
**Textos** Cortar y pegar Nilo Casares  
**Imprime** Gráficas Sedav' S.L.

Agradecimientos al Complejo de Edipo, al Síndrome de Peter Pan, a Stella Plateada y al Síndrome de Lutero.

A Kostia, a Nilo, a Xavi, a Oscar, a Pistolo, a The Family Carlos Lauri Mallón y a la Carla, al barco de Chanquete, a Hel y muy especialmente al Sr. Vidal.



