

# CONTRA EL ENEMIGO MÁS DIFUSO

EL MUNDO OCCIDENTAL PERFECCIONA LOS SISTEMAS EXPERTOS APLICADOS A LA DETECCIÓN Y SIMULACIÓN DE CONFLICTOS TERRORISTAS

MYRIAM REDONDO

EE UU ya era consciente, mucho antes de los ataques sobre su territorio, de los puntos débiles de su sistema de defensa frente a ese nuevo tipo de amenazas que escapan al concepto tradicional de guerra, y en especial frente al terrorismo. Equipos de investigación trabajan desde hace años para sus servicios de inteligencia tratando de enyesar, sobre todo, las grietas en materia de información. Desarrollan "sistemas expertos", programas de inteligencia artificial que imitan el saber hacer humano y permiten simular conflictos, ensayar la mejor respuesta frente a ellos o, lo que ahora muchos consideran más importante, detectarlos en su raíz. España también los utiliza en su lucha contra ETA.

Son malos tiempos para conseguir información en DARPA, la agencia de proyectos de investigación avanzada para la defensa norteamericana. Su servicio de relaciones externas es amable pero rotundo: en estos momentos no permite entrevistas y sólo facilita información poco actualizada. Los ataques del 11 de septiembre no invitan mucho a hablar, y menos si se trata de terrorismo. Un área sobre el que los sistemas expertos (SE) tienen mucho que decir.

Los SE, también llamados sistemas basa-

dos en el conocimiento (*knowledge based systems*), son programas informáticos de simulación que resuelven problemas con la eficacia de un especialista en la materia. Un experto real transmite primero todos sus conocimientos al sistema y, basándose en este "saber hacer" humano, potentes motores de inferencia permiten después al ordenador resolver por sí mismo situaciones hipotéticas, relacionando conceptos, interpretándolos y llegando a conclusiones. La perfección es tal, que el mismo especialista que ha "donado" sus conocimientos al programa puede aprender de sus avances.

Hace años que se conocen —llegaron de la mano de la inteligencia artificial a mediados de los sesenta—, y los emplean numerosos países en las aplicaciones más diversas. El mayor éxito se ha visto en medicina, donde el ejemplo más recurrente es el de los programas que permiten diagnosticar enfermedades a partir de la introducción de sus síntomas. Los SE se han aplicado también a otros muchos campos, como el de la protección civil (evacuaciones, gestión de crisis), el medio ambiente (prevención y reacción ante fugas radioactivas o inundaciones) o la economía (manejo bursátil, toma de decisiones, gestión empresarial...).

Aunque los servicios de inteligencia traba-



aban con ellos ya en los años noventa, las aplicaciones de los SE al mundo de la defensa son relativamente poco conocidas, y en el ámbito concreto del terrorismo puede decirse

## EL ORÁCULO DIGITAL

JOAN CARLES AMBROJO

Las agencias de inteligencia norteamericanas sufren de insomnio. Se enfrentan a unos 60 grupos terroristas en activo (suman 100.000 miembros) y otras 500 organizaciones radicales potencialmente peligrosas (totalizan un millón de individuos) diseminadas por el mundo. Para evitar actos criminales, los analistas necesi-

tan identificar con suficiente antelación cuándo y dónde podrían golpear este tipo de grupos.

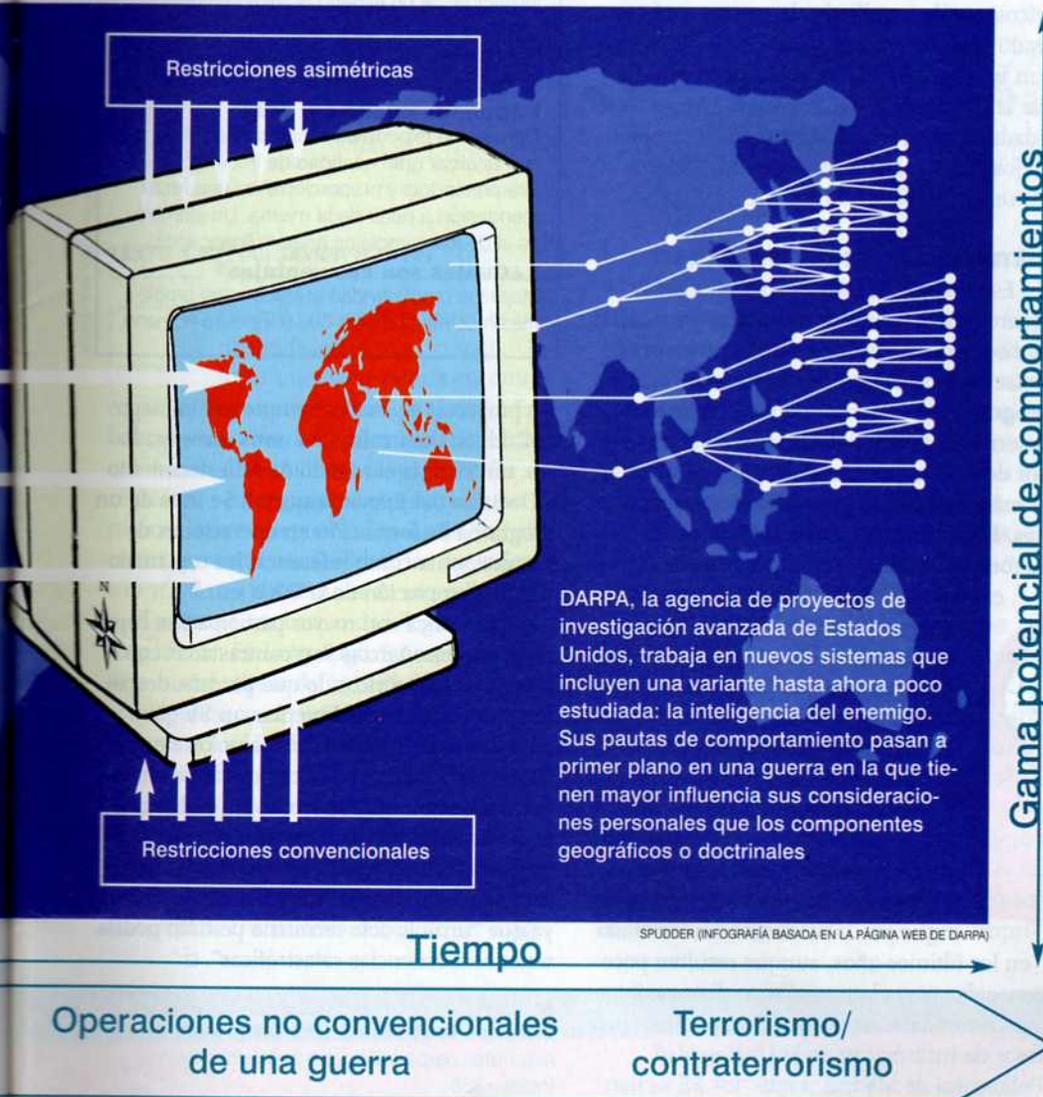
Los analistas de inteligencia necesitan consultar grandes cantidades de información, clasificada y de fuentes abiertas, para reunir las pruebas que les permitan entender las actividades de los grupos terroristas. En la situación actual, diariamente reciben 10.000 mensajes de fuentes y vías diferentes. Deben extraer la información de

los hechos manualmente, determinar su relevancia, enlazarlos y evaluarlos. Y para predecir el potencial rango de acciones, necesitan modelar sus creencias y los patrones de comportamiento.

Detectar las amenazas asimétricas requiere un nuevo nivel de vigilancia y análisis automático de todo tipo de información (documentos escritos, páginas web, e-mail) para extraer, descubrir y unir los distintos datos a partir de extensas

## Simulación de guerra en entornos asimétricos

El cuadro refleja los múltiples aspectos que se tienen en cuenta para llegar a predecir acciones futuras de un enemigo hipotético. El valor del programa está en incluir la incertidumbre: restricciones convencionales, asimétricas, el tiempo, y la amplia variedad de conductas disponibles.



destinado a reducir por lo los tiempos perdidos en la manipulación de información, es claro cuando se le pregunta si los SE pueden resultar útiles en situaciones tan impredecibles como un ataque protagonizado por extremistas: "Los ordenadores pueden ayudar a filtrar y procesar información de tal forma que los seres humanos sean mucho más capaces de tratarla y de encontrar conexiones que ayuden a combatir el terrorismo".

Hendler se refiere al trabajo base en toda lucha contra el terrorismo: información y diagnóstico, quizá la faceta de los servicios secretos estadounidenses que más acusó el golpe de las Torres Gemelas. Para Rafael Caldach, catedrático de Relaciones Internacionales en la Universidad Complutense de Madrid, son precisamente las ventajas de los SE en materia de información las que les hacen útiles en el campo antiterrorista. "Los sistemas expertos de diagnóstico", dice Caldach, "permiten obtener información evaluada o, como dicen los servicios militares, 'inteligencia'. Hacen posible comparar estrategias ya usadas para inferir cambios futuros de estructura orgánica, objetivos y movimientos de las redes actuales".

DARPA ha desarrollado ya varios sistemas expertos destinados a mejorar el modo en que los ordenadores adquieren, representan y manipulan el conocimiento. Dos programas concretos están destinados en la actualidad a combatir las llamadas amenazas transnacionales o asimétricas, definidas como aquellas "poco convencionales, pero de reconocida capacidad letal, protagonizadas por un grupo terrorista de organización flexible". Se trata de programas todavía en fase embrionaria, según la propia agencia, que cuentan incluso con página web, algo que sorprende sólo inicialmente. La publicidad es necesaria para solicitar la colaboración de cualquier entidad que presente proyectos de investigación en esta área, costosa y poco atendida desde una perspectiva comercial.

El objetivo del primer programa, Evidence

que su aplicación no ha hecho más que comenzar. Como explica James A. Hendler, director del Laboratorio de Tecnologías Avanzadas de la Información en la

Universidad de Maryland, "estamos ante una importante tecnología con un gran potencial de uso en esta área concreta". Hendler, que ha dirigido el programa CoABS de DARPA,

fuentes, clasificadas y sin clasificar (especialmente fuentes abiertas), para representar y evaluar el significado de los datos relacionados y para aprender modelos que dirijan la extracción y el descubrimiento de enlaces. "La nueva amenaza asimétrica es especialmente pequeña, quizás actúa una única persona, y no es fácilmente observable por nuestros sistemas de reconocimiento actuales", según reconocía hace un año Tom Armour, responsable del programa de guerra asimétrica de DARPA. Ahora, ni Armour ni

los investigadores hacen declaraciones.

Durante la presentación de los proyectos de DARPA ante el Congreso, en junio de 2001, el director de la agencia, Tony Tether, explicó que el proyecto EELD (Evidence Extraction and Link Discovery) está desarrollando capacidades de detección para extraer datos y enlaces relevantes sobre gente, organizaciones y actividades amenazadoras a través del tráfico de mensajes y fuentes de cualquier tipo. Este sistema irá aprendiendo automáticamente con ayuda de los ana-

listas, que corregirán los errores. La actual tecnología de extracción de la información es capaz de obtener simples relaciones de textos con una exactitud del 70%; el objetivo del EELD es alcanzar el 95% sin intervención humana.

Durante este año, el proyecto, que no estará finalizado hasta 2005, desarrollará técnicas para sacar pruebas, descubrir conexiones y patrones de aprendizaje, validar la detección de patrones en datos clasificados e iniciar la recogida y caracterización de documentos para evaluacio-

Extraction & Link Discovery (Extracción de pruebas y hallazgo de enlaces), es detectar mejor las amenazas asimétricas. DARPA busca nuevos sistemas capaces de extraer, descubrir y relacionar pruebas dispersas en la vasta cantidad de información que maneja; de evaluar su significado e importancia; y de diseñar, a partir de lo ya conocido, patrones que guíen en el futuro el mismo proceso de extracción, vinculación y evaluación. En definitiva, un sistema capaz de aprender continuamente de sus propios descubrimientos y errores, porque lo que falla en la era de los satélites espías ya no es la falta de datos, sino su interpretación y conexión.

El origen del programa se remonta a 1998, cuando varios expertos reunidos por DARPA en la Universidad de Carnegie Mellon (en Pittsburg, Pensilvania) concluyeron que la tecnología actual estaba poco preparada para detectar redes dirigidas por un enemigo inteligente, poco sistemáticas, y que se mueven con lagunas temporales y espaciales para

## VARIOS EXPERTOS CONCLUYERON QUE LA ACTUAL TECNOLOGÍA ESTABA POCO PREPARADA PARA DETECTAR REDES POCO SISTEMÁTICAS



añadir mayor confusión a su clandestinidad. El ejemplo real con el que juega el programa Extracción de pruebas... es siempre el mismo, Bin Laden, en el punto de mira de EE UU desde hace mucho tiempo. Poco se ha podido hacer todavía contra él, pero los especialistas de Carnegie Mellon ya lo advirtieron: para que hubiera progresos significativos en esta línea de investigación se requerirían entre tres y cinco

años, y para un mayor perfeccionamiento, aún dos años más.

El segundo programa de DARPA, Wargaming the Asymmetric Environment (Simulaciones de guerra en entornos asimétricos), se desarrolla desde 1999 y está centrado en proyectos de simulación que incluyen una variante hasta ahora poco estudiada: la inteligencia del enemigo. Las personalidades que sirven de ejemplo son también viejos conocidos de Washington, Sadam Husein y Slobodan Milosevic.

### SISTEMAS EXPERTOS EN ESPAÑA

En España, ya a finales de los ochenta la Guardia Civil solicitó a equipos universitarios el diseño de mecanismos inteligentes para desactivar explosivos. También se encargaron programas de reconocimiento de voz para determinar la credibilidad de supuestos avisos de bomba por parte de ETA y de obtener la máxima información de las conversaciones. El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) adquirió un sistema experto para el análisis de aceite en aviones de combate. En función de una pequeña dosis extraída, el programa determinaba qué pieza del aparato estaba sometida a desgaste, evitando posibles averías. Hoy, el Centro de Satélites de la Unión Europea Occidental usa sistemas expertos para gestionar el tratamiento de su gran caudal de imágenes. Aplicaciones que parecen magia y cuyas posibilidades han aumentado

en los últimos años, aunque resulten poco conocidas para el gran público. Este carácter sigiloso se debe, según Jesús Cardeñosa, profesor de Informática en la Universidad Politécnica de Madrid, a que "los SE se han incorporado a casi todas las disciplinas conocidas, y son tratados con normalidad. Sin embargo, son el futuro en muchas materias, especialmente en medicina". Eso sí, algunos buenos SE no han llegado a germinar. Según Cardeñosa, por falta de recursos, mal extendidos en un área donde, por su elevado coste,

nes tecnológicas. En 2002 desarrollará y demostrará la tecnología para extraer relaciones y detectar y aprender patrones de enlace único.

El sistema debe buscar a través de patrones de enlaces para descubrir otros nuevos y presentarlos a los analistas de inteligencia. Estos especialistas podrían destacar patrones de interés, corregir los errores del sistema e identificar nuevos patrones para que el sistema los reco-

nozca. Mediante técnicas de aprendizaje automático, y a través de muy pocos ejemplos, las máquinas ajustarán las búsquedas y podrán mejorar la habilidad de extraer y descubrir nuevos enlaces de interés. Después de buscar a través de grandes cantidades de datos textuales, el sistema seleccionaría una porción de texto. Entonces, aplicaría técnicas de extracción de la información para que el ordenador realice des-

## PREGUNTAS MÁS FRECUENTES

### ▶ ¿Qué es un sistema experto?

Es un programa que reproduce el proceso intelectual de un experto humano en un campo particular. Se puede considerar el primer producto verdaderamente operacional de la inteligencia artificial.

### ▶ ¿Cuándo puede ser útil?

Un sistema experto es eficaz cuando tiene que analizar gran cantidad de información, interpretándola y proporcionando una recomendación a partir de la misma. Un ejemplo es el de los complejos análisis financieros.

### ▶ ¿Cuáles son sus ventajas?

Mejora la productividad al resolver los problemas más rápidamente que el cerebro humano.

los proyectos se hacen siempre por encargo.

Calduch desarrolla, con otros investigadores, un SE para el Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército español. Se trata de un programa de formación en operaciones de paz que toma como referencia las tres misiones de observación de la ONU en Centroamérica con mayor participación española. Las enseñanzas son contrastadas con los manuales teóricos, lo que permite descubrir nuevas reglas y alimentar un SE que ofrezca a los soldados la preparación necesaria. Se trata de proyectos costosos que ahora podrían recibir más apoyo de los Gobiernos. Lo advirtieron los expertos de Carnegie Mellon en 1998: si uno se recuesta en la técnica actual, el coste de los fallos es altísimo, ya que "un solo acto terrorista perdido podría tener consecuencias catastróficas". □

### ▶ Evidence Extraction & Link Discovery:

<http://dtsn.darpa.mil/iso/programtemp.asp?mode=338>

### ▶ Wargaming the Asymmetric Environment:

[www.darpa.mil/iso2/WAE/index.htm](http://www.darpa.mil/iso2/WAE/index.htm)

### ▶ HPKB:

<http://reliant.tekknowledge.com/HPKB/>

### ▶ CoABS:

<http://coabs.globalinfotek.com>

### ▶ Introducción a los sistemas expertos:

[www.psychologia.com/articulos/ar-jsamper01.htm](http://www.psychologia.com/articulos/ar-jsamper01.htm)