

La inteligencia artificial en arqueología: hoy y mañana (*)

Jean-Claude Gardin

Centre National de la Recherche Scientifique; Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
23 Rue du Maroc. Cedex 19. 75940 Paris.

Al escoger el tema de esta conferencia inaugural, los organizadores del coloquio sobre las aplicaciones informáticas en arqueología no han querido decir, sin duda, que la inteligencia natural de los arqueólogos haya alcanzado ya sus límites y que hoy sea preciso pensar en sustituirla por la de las máquinas. Mi primer deseo consiste en advertir contra cualquier malentendido sobre esta cuestión: la inteligencia artificial es una expresión algo ambigua y quisiera considerar, antes de nada, el sentido que debemos otorgarle en esta exposición.

Uno de mis viejos amigos, el Dr. Pérez-Vitoria, tenía por costumbre comenzar sus conferencias en la Unesco recordando que, según el artículo primero de una constitución española cuya fecha exacta he olvidado, todos los ciudadanos de este país eran buenos y honestos. Como él mismo era español, esta declaración preliminar le salvaba de toda crítica, al menos en esos dos aspectos. Me gustaría declarar de igual manera que todos los arqueólogos son inteligentes, al menos los que han asistido a este congreso. Como consecuencia, podemos afirmar que todas las aplicaciones informáticas que vamos a ver aquí son aplicaciones inteligentes. Ahora bien, todas tienen por denominador común la puesta en práctica por el ordenador de ciertas operaciones hasta entonces efectuadas por el cerebro humano: ¿no estamos ya por tanto ante una plena «inteligencia artificial», puesto que la gestión es inteligente y es ejecutada por una máquina?

Algunos verán en este preámbulo, en el mejor de los casos, una concesión a la retórica de las conferencias inaugurales, y, en el peor, un silogismo o una paradoja que nos deberíamos haber ahorrado. Nada más lejos de mi intención. Pienso que realmente no existe una discontinuidad profunda entre las primeras aplicaciones del ordenador, hace unos treinta años, en una época en la que no se hablaba en absoluto de inteligencia artificial, y las que han comenzado a colocarse bajo esta etiqueta en el último decenio. Tanto unas como otras implican un análisis formal de los procesos «inteligentes» que son los nuestros (ver más adelante), incluso en las tareas o etapas aparentemente más simples de la investigación arqueológica: el empleo de los sistemas expertos para tareas supuestamente más complejas no hace sino prolongar esta reflexión sobre nuestros *mecanismos* de razonamiento, iniciada en los años 50, al amparo de lo que entonces se llamaba, precisamente, la *mecanografía*, antes incluso de que se usara el término de informática. Esta visión continua de las cosas determina la idea que yo me hago de la inteligencia artifi-

(*) Traducción de Víctor M. Fernández.

cial y de su impacto en la arqueología, en la actualidad y en un futuro próximo. Por esta razón comenzaré por ella mi exposición, antes que por una introducción a la inteligencia artificial en sentido más técnico y estricto, de la cual por otro lado no tienen mis lectores necesidad.

1. Consideremos por ejemplo las aplicaciones informáticas tenidas hoy por más banales, tanto en arqueología como en otros terrenos, a saber: las aplicaciones documentales. Con este término me refiero al empleo del ordenador para tareas tales como la gestión de archivos de excavaciones; el catálogo de colecciones, la cartografía de los yacimientos, el inventario y estudio de monumentos históricos, o las investigaciones retrospectivas o comparativas, llamadas bibliográficas o factuales. En pocas palabras, un vasto conjunto de aplicaciones a primera vista bastante dispares, pero que presentan parentescos formales, advertidos hace tiempo, al menos por los informáticos, en virtud de los cuales podemos agruparlas en un mismo tipo, llámese como se quiera: registro y búsqueda de información, documentación automática, gestión de bases de datos, etc. Estas aplicaciones son hoy moneda corriente en los países llamados avanzados, y lo serán pronto en las naciones en vías de industrialización, según un proceso que no necesito describir aquí. Nadie entre nosotros, supongo, está en contra de este proceso; y nadie se atrevería a decir que es un insulto a la inteligencia humana, la inteligencia natural. Sin embargo, convendría que todos supieran que, no hace tanto tiempo, algunos sí se atrevieron, aunque con la mejor intención del mundo. Así se comprenden mejor los malentendidos que rodean hoy a la inteligencia artificial y su papel en la arqueología, malentendidos que se dan, por otra parte, tanto entre sus “fans” como entre sus oponentes. No voy a aburrir a mis lectores con recuerdos de viejo luchador, algo que mis cabellos blancos y la tradición francesa reunidos podrían hacer temer a algunos; que sepan solamente —porque los más jóvenes lo ignoran sin duda— que las primeras aplicaciones de la mecanografía en arqueología, y luego de la informática, provocaron en sabios eminentes movimientos de indignación semejantes a los que observamos treinta años más tarde con respecto a la inteligencia artificial. Entonces no eran más que esas aplicaciones banales de la máquina que antes vimos, las mismas que hoy todo el mundo acepta como necesarias, pero de las que se «decía» entonces mucho y con la mayor frecuencia mucho malo.

Aun a riesgo de sorprender, debo confesar que en mi opinión, mi opinión actual, esos eminentes sabios que condenaban nuestros trabajos de aquel tiempo no estaban completamente equivocados. Lo que ocurre es que tenían razón, si me atrevo a decirlo, por malas razones. Su oposición era instintiva y moral, fundamentada en el apego hacia unas prácticas de investigación que habían funcionado, decían, bajo el signo de un «humanismo» en donde la «máquina» no tenía cabida. Las comillas que delimitan esas dos palabras han sido puestas para explicar que yo no comparto esa manera de formular el problema —porque problema hay, en efecto, pero situado en un registro diferente del conflicto invocado entre el hombre y la máquina, el humanismo y el mecanismo—. Y ese problema no es otro que el de la *representación* de nuestros objetos en arqueología, o de forma más general la representación de los conocimientos que nos permiten trabajar de forma inteligente con esos objetos, incluso si los fines son meramente los documentales o compilatorios que veíamos antes. No diré nada nuevo si recuerdo que la máquina, sea la vieja clasificadora de tarjetas perforadas o los ordenadores electro-químicos del futuro, no manipula objetos físicos sino símbolos. Es preciso por tanto establecer una correspondencia entre los objetos simbólicos del mundo mecánico y los objetos físicos de nuestro mundo arqueológico: esto es lo que queremos decir cuando hablamos de los primeros como «representaciones» de los segundos. Hoy en día encontramos esta palabra constantemente, en las publicaciones sobre inteligencia artificial, y nosotros mismos la hemos empleado en el título de un libro en prensa que se inscribe ampliamente en las mismas perspectivas (GARDIN y PEEBLES, 1991). Por lo tanto, el tema no puede ser más actual.

Con todo, es extraño que me parezca en conjunto peor enfocado en 1990 que lo fue en 1960, cuando nacieron los primeros bancos de datos arqueológicos *avant la lettre*. Veamos un ejemplo, entre otros: todo el mundo hoy ha oído hablar o incluso ha utilizado ya esos extraordinarios útiles llamados videodiscos, CD-ROMs o discos ópticos. Su empleo en arqueología acaba justo de empezar: es altamente deseable y legítimamente deseado. Sin embargo, la manera en que ciertos promotores lo conciben da que pensar. Sus más fervientes defensores no dudan en declarar que con estas nuevas tecnologías se han terminado los problemas de representación que hasta ahora nos habían dividido: ¿para qué seguir discutiendo sobre lo que debería ser una descripción «objetiva» y «exhaustiva» de un corpus de megalitos o de ánforas,

en un banco de datos, cuando a partir de ahora podemos consultar los monumentos mismos en el videodisco, en forma de lo que los semiólogos llamarían representaciones icónicas (fotografías, dibujos, radiografías, etc.), en lugar de las representaciones simbólicas de antaño?

El argumento hace sonreír, y no voy a tener con mis lectores la descortesía de desmontarlo. No es más que la *extensión a nuestro mundo de objetos* — artefactos, monumentos — de una tesis surgida hace treinta años en el ámbito de los textos científicos: ¿de qué sirve el esfuerzo por «representar» su contenido, en nuestros bancos de datos bibliográficos, ahora que la potencia creciente del ordenador (capacidad de memoria y velocidad de cálculo) nos permite registrarlos y consultarlos en su forma «natural»? Ya he descrito en varias publicaciones la disolución progresiva de esta ilusión del «tratamiento en lenguaje natural», a prueba de los hechos, y por ello me contentaré simplemente con recordar aquí su gran tenacidad en nuestras disciplinas: ¿cuántas veces no se ha oído decir que la compra de un disco que contiene el TLG (*Thesaurus Linguae Graecae*) — una realización magnífica como pocas — permitirá consultar de forma instantánea «todos los textos en lengua griega de no importa qué tema» (sic)? No seguiré con la cuestión, dejando a los helenistas la tarea de explicarnos, si todavía es necesario, las razones que hacen de esa hermosa esperanza un puro sueño, con o sin videodisco.

¿Qué debemos retener de todo esto? En esencia, que la informática, incluso en sus aplicaciones gestionarias o documentales consideradas menos ambiciosas que otras, es un gran desafío a la inteligencia, como ya decían sus oponentes de antaño, pero lo es en un sentido opuesto al que ellos le daban. El progreso de las tecnologías de la información a lo largo de los años nos obliga a profundizar en cuestiones teóricas de las que antes ni nos preocupábamos, o que apenas teníamos en consideración: una de ellas es el desarrollo de sistemas convenientes de representación, es decir, sistemas simbólicos específicos para los fines del tratamiento que se pretende llevar a cabo, sistemas inteligentes, en ese sentido, a los cuales nuestra inteligencia natural sola no nos había llevado hasta ahora.

2. Veamos seguidamente una segunda categoría de aplicaciones que conocemos bastante bien, la clasificación automática. Con este nombre se engloban de nuevo toda una gama de variados objetivos: constitución de tipos, asignación a grupos, restitución de

formas, definición de estilos, interpretación de datos arqueométricos, seriación cronológica (filiación) o espacial (difusión), etc. De nuevo aquí el denominador común es el trámite formal: en pocas palabras, se trata en todos los casos de descubrir, en una matriz de datos descriptivos (numéricos o no), las configuraciones que respondan a una definición calculable, de las que se espera o postula, según el caso, que encuentren una *interpretación empírica digna de interés*. El cálculo en cuestión es casi siempre estadístico; y el arsenal de métodos de este tipo elaborados durante los últimos decenios, relacionados con la informática, es considerable y de variada denominación: análisis de datos, taxonomía numérica, análisis de correspondencias, etc. La historia de estas aplicaciones, en arqueología, es gemela de la que acabo de recordar en el campo gestionario y documental. Vino primero la fase de crítica: separar y catalogar los objetos, de acuerdo, pero clasificarlos, ordenarlos, atribuirlos a lugares, épocas, incluso estilos, ya era demasiado; la mecanología no podía pretender emular a la inteligencia que presidía estas operaciones. Ciertos críticos, más aventurados o mejor informados, podían llegar a admitir que la cosa fuera posible en las ciencias naturales, donde la taxonomía numérica tenía sus adeptos, pero no se podía tratar a los monumentos como si fueran plantas, nuestro célebre *esprit de finesse* valía más que cualquier geometría, el arte no se dejaba meter en ecuaciones, *et cetera* (quiero decir que las variaciones sobre este mismo tema son innumerables y demasiado conocidas para que nos sigamos alargando en ellas). Sin embargo, poco a poco el prestigio de las matemáticas y la informática juntas hicieron su efecto, y el principio de la clasificación automática su camino: los «nuevos arqueólogos» de los años sesenta en particular, veían en ello una manera entre otras de hacer entrar a la ciencia en nuestro campo. La clasificación, escribía Chang, es nuestra ocupación principal, todas nuestras representaciones del pasado dependen de ella, luego ya es hora de asentarla sobre bases formales más sólidas que la impresión de nuestros sentidos. ¿Qué ha ocurrido hasta hoy? Si hemos de juzgar por los programas de enseñanza de la arqueología, tanto en Europa como en América, el asunto parece zanjado. Los métodos de clasificación automática están a menudo presentes; en su defecto, se incluye una introducción a la estadística y la informática que permite por lo menos comprender sus principios, así como otras aplicaciones más o menos conexas (muestreo, análisis espacial, etc.). Lo que es más, ocurre que nuestros «doctorandos» son atentamente

invitados a engordar sus tesis con algunos cálculos propios para reforzar el edificio a los ojos de la comunidad científica, comenzando por los tribunales que se supone representan lo que ella tiene de más elevado en materia de ciencia e inteligencia en cada país.

Con todo, el balance no está de ninguna forma tan claro. Otros antes que yo han expresado ya las reservas que les inspira una fe tal, con la autoridad que les otorgan una experiencia y un dominio del tema que superan ampliamente los míos: así por ejemplo, George Cowgill, Jim Doran o Roy Hodson, para citar sólo los más conocidos dentro de la arqueología computacional. Yo me limitaré a someter a la atención del lector lo que creo que es una simple constatación, sin tomar partido en ningún sentido: las configuraciones formales que sostienen las reconstrucciones del pasado, consideradas, con razón o sin ella, como establecidas en arqueología, continúan siendo hoy en día lo que eran antes de la aparición de la informática, es decir, ordenaciones aproximativas, de contornos mal definidos, que no son fruto de ningún procedimiento ni cálculo verdaderos. Para convencerse de esto es suficiente con echar un vistazo a las obras arqueológicas más apreciadas, trátase de manuales generales o de monografías especializadas, para cualquier región que se trate: el Egipto faraónico, la América precolombina, la Europa medieval, la India antigua, etc. Raras serán las huellas de cualquier base computacional, como origen o apoyo de las «ideas» que se proponen, tanto si éstas se limitan a grupos tipológicos inscritos en el espacio y el tiempo, o si se elevan a inferencias antropológicas apoyadas en esos mismos agrupamientos. Y sin embargo, es a través de esas ideas, esas teorías mal asentadas, como se fija, un año con otro, nuestra imagen de las sociedades antiguas, por supuesto que modificada de generación en generación a medida que emergen nuevos paradigmas o vestigios, pero por caminos en los que el cálculo no juega nunca ningún papel.

¿Tenían razón, pues, nuestros oponentes de la primera hora? En absoluto, según yo pienso, puesto que de nuevo sus razones no eran las buenas. En principio, nada prohíbe la búsqueda, en la conducta humana o en sus obras, de órdenes formales dotados de la misma naturaleza *matemática* que los que nutren las ciencias naturales, por poco que se crea percibir en ambos casos las regularidades que bastan para justificar el ejercicio. La opinión inversa de los humanistas, sobre este punto, indica una petición de principio perfectamente válida como tal, pero que no podría pasar por una verdad científica establecida,

empírica o formal. En revancha, es cierto que la estrategia seguida durante largo tiempo en los trabajos de clasificación automática, hasta hoy incluido, no es quizás la más fecunda; lo cual, por supuesto, resulta indiferente para nuestros objetores, ya que ellos rechazan en bloque todos los trabajos de este tipo, sin distinción. Me explicaré mejor en pocas palabras.

Sin duda, mis lectores conocen como yo la filosofía dominante en la clasificación automática: dado por una parte un corpus de objetos a cada uno de los cuales se asocian unos atributos, y por otra una medida matemática de la similaridad o proximidad relativa de tales objetos, basada en una comparación de sus atributos, se intenta constituir grupos de objetos o de atributos, bien definidos formalmente, para interrogarse seguidamente sobre su significado. Estoy simplificando a conciencia, hasta la caricatura, para mejor poner en evidencia la función heurística de esta estrategia: el cálculo es un medio para descubrir grupos o, más en general, órdenes que no habían sido percibidos y que pueden en sí mismos conducir a hipótesis interpretativas en las que de otra manera el investigador no hubiera pensado. El sistema es perfectamente válido en sus principios: después de todo, así es, quizás, como funciona el cerebro humano cuando construye diferentes formas racionales o formales de organizar el mundo, antes de pararse en las que le parecen «hacer más sentido», según la feliz expresión inglesa (*make more sense*), en virtud de criterios empíricos diferentes.

El problema es que existen ciertos motivos de duda al respecto. Mis lectores los conocerán también sin duda, por lo que me limitaré a mencionarlos brevemente, para hacer memoria. En primer lugar, la constatación antes expuesta de los puntos muertos a los que esta estrategia parece llevar, puesto que nuestro bagaje de conocimientos aparentemente más firmes, tanto en arqueología como en historia, continúa edificándose sin la ayuda de estos métodos heurísticos. Se trata también del carácter, en resumidas cuentas bastante tosco, de estos sistemas, si los comparamos a los procesos de descubrimiento que nos son propios. Los incesantes movimientos de vaivén que llevamos a cabo, entre la formulación de hipótesis provisionales sugeridas por las observaciones empíricas y su confrontación sistemática con los datos nuevos, hasta el enunciado de una teoría que parezca cumplir un acuerdo satisfactorio entre unos y otros, sólo de lejos se parecen a los mecanismos puntuales del análisis de datos. Por otro lado —y es la tercera razón de duda— todos sabemos que en la

aplicación de estos mecanismos se recurre a toda clase de *bricolages*, por ejemplo haciendo variar las medidas de distancia, hasta que los agrupamientos obtenidos se parezcan a los que consideramos convenientes, por criterios sin duda mal dilucidados pero que no por ello restringen menos el campo de los posibles. Estos ajustes *ad hoc* son otros tantos atentados a la pureza de los métodos heurísticos; y acaba uno preguntándose por la generalidad de los algoritmos que se termina por aplicar, adaptados a *un* corpus particular, pero de los que nada asegura que serán «transportables» a otros, como exigiría la filosofía de los métodos formales.

Estos defectos conducen de hecho a imaginar una estrategia por completo inversa, en la que los órdenes que calificábamos antes de «convenientes» se fijan al comienzo, y luego se pide al cálculo que los reproduzca por medios formales. Estos no tienen otro objetivo que su misma racionalización, expresamente local, pero en la que corresponde al autor precisar sus límites de validez mediante las comprobaciones empíricas que se deseen. La inteligencia humana, aquí, vuelve a tener todos sus derechos; y sin embargo, de forma paradójica, es ahora únicamente cuando entramos en la lógica de la inteligencia artificial y los sistemas expertos, como veremos a continuación.

3. Recordemos primero las conclusiones de lo anterior. En los dos casos, documentación automática y clasificación automática (*lato sensu*), con el paso de los años vemos los límites de ciertos enfoques un poco apresurados del asunto, que la informática hacía posibles: así, en el primer caso se ponían entre paréntesis los problemas de representación, con el pretexto de la ficción del tratamiento de los objetos «naturales» (textos o imágenes), y también esa especie de corto-circuito de los procesos lógico-empíricos del propio descubrimiento, en el segundo caso, en beneficio de los sustitutos estadísticos. Tales constataciones son alentadoras por dos razones: nos muestran en primer lugar que los caminos de la inteligencia resisten al final bastante bien las presiones de la máquina, como deseaban los que yo llamaba antes nuestros oponentes de la primera hora; pero cuidado, enseguida vemos, *en contra de ellos*, que la informática nos obliga a superar esas formas de oposición visceral, o al menos a darles un aspecto *menos vetusto, más constructivo, en donde podamos ejercitar todavía la inteligencia de la que nos declaramos portadores.*

Volvamos a nuestros dos puntos espinosos: la representación de los vestigios arqueológicos, por un

lado, es decir la transformación de las señales percibidas, por nuestros sentidos o por sensores mecánicos, en símbolos constitutivos de lo que llamaremos en adelante nuestros «datos»; en segundo lugar, los procesos mentales que nos sirven para tender poco a poco una especie de puente entre esos datos empíricos y las hipótesis o teorías que proponemos para ellos —la clasificación puede ser tanto una de esas teorías como simplemente uno de los arcos del puente. Una forma simple pero cómoda de enfocar las aplicaciones de la inteligencia artificial en arqueología consiste en comenzar dividiéndolas en dos grupos, según se apliquen al primer punto (lectura automática, reconocimiento de formas) o al segundo (simulación, modelización del razonamiento). Un tercer tipo es la conjunción de los dos anteriores en la forma de un sistema integrado capaz de emular por completo nuestros cerebros: imaginad un homúnculo que recorra el yacimiento de Stonehenge y tras algunos nanosegundos ofrezca, por supuesto en idioma español, un diagnóstico «inteligente» entre todos los que se nos han dado hasta hoy sobre el tema, o mejor todavía, nos regale con una teoría de su propia cosecha, aún más inteligente...

Todavía no hemos llegado a eso. Pero no deja de tener interés colocarse, como se dice familiarmente, «en esa longitud de onda» para entender mejor las promesas de la inteligencia artificial en arqueología. Volvamos pues a nuestro robot descubriendo Stonehenge, y supongamos que tenemos con él una relación que permita una explicación por su parte sobre la manera en que ha llegado a «su» diagnóstico, tras haber creado y luego rechazado los nuestros. El contenido de su respuesta dependerá, me diréis, de la forma en que este valiente homúnculo haya sido concebido, por no decir programado, por el equipo que le ha puesto en marcha. Cierto, pero sólo en parte, puesto que la investigación en inteligencia artificial ha avanzado hasta hoy lo suficiente como para que podamos enunciar un cierto número de principios operatorios en los que George (es el nombre de nuestro robot)¹ habrá sido instruido. Voy a enunciar sólo algunos, por no abusar de la paciencia del lector con lo que, pienso, le parecerán evidencias de «sentido común».

Empecemos por la constitución de los datos, en el

¹ En homenaje al conmovedor homúnculo del mismo nombre que dejaba «embarazada» a Julie Cristie en la película «Demon's seed», pero también, por supuesto, a George Chippindale, el gran especialista en Stonehenge que debería ser el instructor obligado del robot.

sentido preciso que indicábamos antes: ¿cómo representa George el sitio de Stonehenge? O incluso, si mis lectores prefieren una formulación más «humana», ¿cómo se representa George, a sí mismo, Stonehenge? La cuestión está mal planteada en ambas maneras; y George, como inteligente que es, responderá que todo depende de *vuestra* propia opinión, la del experto, sobre el valor de sus diagnósticos (he olvidado decir que George, además de inteligente, es modesto: el propone, pero es el experto quien dispone). Dicho de otra manera, nuestro pequeño hombre artificial rehusará darnos una descripción de Stonehenge que no esté asociada a una interpretación de la que aquella constituye la base simbólica, interpretación que, según su opinión (y la mía), es la única justificación posible de la descripción.

A lo anterior nosotros podríamos objetar que nuestro deseo es justamente hacer tabla rasa, olvidar todas las interpretaciones propuestas por George (tanto el grande como el pequeño), y llegar a una descripción por fin «objetiva», neutral, que no sufra los sesgos de las lecturas particulares, etc. Pero ahora de nuevo nuestro robot se rebelará, de forma más o menos rotunda según la educación que haya recibido, pero siempre con objeciones parecidas. Nos preguntará por ejemplo a qué especie pertenecemos, *Homo sapiens sapiens* u otra, después a qué cultura, occidental u otra, a qué comunidad, científica u otra, etc., hasta darnos una respuesta que quizás no nos guste: «en el contexto particular que parece ser el suyo, los ‘datos’ que en la actualidad se acostumbra a recoger para describir un yacimiento como Stonehenge, de una forma calificada como científica, incluso como objetiva, son los siguientes:...». Muchas nociones familiares saltan en pedazos: la visión natural de las cosas, el sentido común, la objetividad, la misma ciencia, o más bien una cierta forma anacrónica de definir estos términos. ¿Es para lamentarse? Ciertamente no en nombre de la inteligencia, en todo caso, porque la que manda en estos primeros pasos de George, por muy artificial que sea, merece todos nuestros respetos.

Continuemos el diálogo, si todavía lo deseamos tras este mal comienzo. Ante la interpretación inédita de George, estaremos tentados de preguntarle por el camino que ha seguido para llegar a ella. Y he aquí que de nuevo nuestro homúnculo se impacienta: «su pregunta es ambigua: ¿de qué camino habla usted? Yo le puedo dar un listado de los cientos de miles de operaciones que he llevado a cabo mientras confrontaba mi saber (perdón, mi base de conocimientos) a las múltiples representaciones posibles de estas pie-

dras y su entorno (*alias* Stonehenge), hasta que llegué a una hipótesis preferible a las demás en virtud de criterios formales que también le puedo indicar; pero, dado el cerebro que usted tiene, le llevaría siglos leer la lista y reconstruir la “vía” que yo he seguido, en ese sentido. Como alternativa, le puedo procurar una esquematización más fácil de consultar, donde usted encontrará las cadenas de operaciones en las que me he parado finalmente —y sólo esas— para engendrar mi hipótesis partiendo de una de las bases de datos posibles —y sólo esa— o incluso, si prefiere esta formulación, para fundamentar la primera sobre la segunda. Escoja usted».

Debemos escoger, en efecto: la respuesta de George nos recuerda únicamente que no podemos confundir bajo el mismo término las vías del descubrimiento (*découverte*) y las de la demostración (*preuve*). Como las publicaciones sobre este tema son muy numerosas, no me detendré más en el tema; pero me permito llamar la atención sobre la debilidad de los argumentos que utilizan muchos arqueólogos hoy en día para rechazar las simulaciones de la inteligencia artificial. «La forma en que usted expresa el razonamiento que soporta mi teoría, en esta publicación, no tiene nada que ver con el camino que yo he seguido para forjarla», repiten a cual más: ¿pero quién dice lo contrario? Desde luego que no George, cuya inteligencia artificial vale más que eso.

Volvamos a la segunda proposición de este último, siguiendo su consejo, a falta de estar todavía preparados para sacar partido de la primera. Y, por una vez, enfrentémonos a George exigiéndole que precise lo que él entiende por una «esquematización» de su argumento, y cuáles son esas «operaciones» que él presenta. Así le obligamos a describir el modo de funcionamiento de la máquina que está en él, tal como su creador la ha concebido. En este punto, ya no soy capaz de prejuzgar su respuesta: porque existen de aquí en adelante numerosas máquinas de este tipo, en el mercado de la inteligencia artificial. Con todo, es probable que esta contestación se inscriba en la fraseología actual de los sistemas expertos. Nuestro robot nos explicaría por ejemplo que está equipado con dos aparatos distintos: una base de conocimientos, por un lado, donde están consignadas todas las clases de información relativas a un dominio de investigación particular (por ejemplo, los megalitos, es decir las mil y una maneras de describirlos e interpretarlos); en segundo lugar, un motor de inferencia, útil formal por antonomasia, que ejecuta la clase de confrontación que evocábamos antes, George y yo, entre los hechos de observación, con-

vertidos en datos, y las reglas de interpretación consignadas en la base de conocimientos, es decir el saber de los expertos, convertido en saber del robot. Las operaciones que practica este último están en consecuencia bastante claras: son las que implica esa confrontación, bajo el control del motor de inferencia. En cuanto a las esquematizaciones de los razonamientos, consisten en extraer las operaciones que practican los arqueólogos mismos, a través de la retórica del discurso natural, para hacer con ellas el motivo de las reglas de inferencia posibles, en las bases de conocimiento (GARDIN *et al.*, 1988: 27-46).

En estas condiciones, el halo de misterio y de inquietud que a veces rodea la inteligencia artificial entre nosotros pierde toda razón de ser: el comportamiento del robot es al final menos misterioso que el nuestro, y la única inquietud legítima, en este caso, es que descubramos a través suyo, como a través de nuestro diálogo imaginario con George, ciertas debilidades de nuestra inteligencia espontánea y natural, previas a esta especie de introspección forzada a la que nos conduce la inteligencia artificial.

4. Algunos de mis lectores me reprocharán sin duda, como otros ya lo han hecho, que me haya quedado en una aproximación teórica del tema: no he mencionado ningún programa de reconocimiento de formas, ningún programa de simulación del razonamiento, tampoco he presentado una visión general de las numerosas aplicaciones que ya existen con el letrado de sistemas expertos, y ni siquiera he dicho nada de los méritos y limitaciones de estos sistemas, como es costumbre en los trabajos de síntesis. En resumen, que tal vez he dejado completamente de lado el tema que los organizadores del coloquio tuvieron la amabilidad de encargarme. Los motivos de esto han sido, como ya se habrá comprendido, que la idea que yo tengo de la inteligencia artificial es más amplia que la que suelen tener los informáticos, hasta el punto de incluir en ella todos los trabajos que tratan sobre los mecanismos y fundamentos de nuestros razonamientos arqueológicos, *con o sin ordenador*. Al obrar así, soy consciente de correr un riesgo: ser sospechoso de filosofar, al contrario que otros que meten las manos en la masa para hacer así avanzar la arqueología y sus métodos. Me gustaría presentar por si acaso mi defensa sobre este punto, en forma de un resuelto contra-ataque: lejos de temer que el movimiento de introspección, del que acabo de presentar algunos aspectos, nos aparte de la arqueología militante, pienso por el contrario que influirá en ésta más que ninguna de las escuelas o paradigmas que hoy en

día ocupan la escena en nuestra profesión. Seguidamente expondré las razones de esta convicción.

Todos los artículos o libros dedicados a las aplicaciones de los sistemas expertos en arqueología contienen, en uno u otro lugar, alguna alusión a esa especie de sub-producto epistemológico que sería un cierto progreso en el dominio de nuestros razonamientos. Por mi parte, no estoy seguro de que esta función, tenida por accesoria, no sobrepase en realidad la utilidad práctica de tales sistemas, hasta ahora no demasiado clara. Imaginemos por ejemplo que hayamos «disecado» las diferentes interpretaciones de Stonehenge, ya agrupadas por George Chippindale para nuestra comodidad, con el fin de separar los sistemas de representación y de argumentación que soportan cada una de ellas, expresados de forma computacional. Con ello tendremos ya los materiales de una posible base de conocimientos, cuya construcción hemos hecho para nuestro robot o para sus émulos humanos. Pero también es posible quedarse en estos trabajos de anatomía y aplicar nuestros esfuerzos hacia el estudio comparado de los sistemas que acabamos de desnudar, con una intención también completamente *práctica*. Lo que está en juego es importante, y nada filosófico: entre todas las piezas de esas construcciones (que son esencialmente los rasgos distintivos escogidos como datos y las operaciones practicadas para ligarlos a las hipótesis sobre el significado del monumento), ¿es posible separar, expurgar, escoger las mejores? Tomemos por ejemplo el caso de las operaciones. Un buen número de ellas son analogías trazadas entre los rasgos de Stonehenge y los de otros yacimientos o monumentos, y de ahí saca el autor las inferencias necesarias que apoyan su hipótesis. Las series comparativas que se forman en ese proceso constituyen también a su manera unas clases, pero que no son producto de ningún proceso: son clases en cierta forma declaradas, y no calculadas. Es fácil demostrar que por esa razón tienen idéntico estatuto que los datos de observación mismos. La cuestión que se plantea entonces es decidir si esas clases se pueden considerar como establecidas, *independientemente de la teoría a la que sirven de apoyo*. Dicho con otras palabras, ¿estamos autorizados a tratarlas como elementos del «saber compartido», en el dominio de discurso que nos ocupa, con el mismo título que, por ejemplo, los «tipos», que tienen un fundamento empírico y formal más sólido?

El mismo problema volverá a aparecer en cada una de las etapas del proceso de construcción: tal o cual inferencia extraída de estas analogías, o de

cualquier otra proposición, ¿debe ser vertida a cuenta de un arte de razonar aceptado universalmente —trátese del «saber compartido» de los expertos o de lo que se llama el «sentido común»— o pierde su valor a causa de contra-ejemplos que prohíben la opción? De igual forma, tal o cual deducción que un autor lleva a cabo como si tal cosa, ¿no exige ciertos complementos encaminados a precisar su ámbito de validez? En suma, el ejercicio consiste en *hacer como si* nuestras prácticas discursivas fueran susceptibles de una cierta poda, en el espíritu de los juegos de ciencia; la cláusula «hacer como si» es esencial para ello, porque deja abierta la cuestión de los objetivos del ejercicio, a los que ya llego por fin.

El gusto que algunos, entre los que me cuento, experimentan con el espíritu y la práctica de los juegos de ciencia, es una cosa; el deseo de transformar a la arqueología en una ciencia pura y dura, es otra bien distinta, con la que no estoy de acuerdo. Más de una vez he escrito que el interés de lo que hoy se llaman las perspectivas de la inteligencia artificial (ENNALS y GARDIN, 1990); o antes el paradigma del cálculo estadístico, consiste en conducirnos a una visión más clara del estatuto de nuestras construcciones teóricas en arqueología y más ampliamente en las disciplinas históricas y literarias. No hay que perder de vista el carácter general de este movimiento en el mundo actual: la inteligencia artificial no representa más que un motor entre otros muchos, y podríamos aquí recordar la mutación que antaño anunciaba Leroi-Gourhan hacia el «pensamiento reflexivo» (o reflejado, en el sentido de un espejo), o también el rápido progreso de las ciencias cognitivas, que es uno de los síntomas actuales del movimiento citado. En todos estos casos, el primer impulso es para comprender, no para corregir; y yo creo que realmente cada vez comprendemos mejor, a través de esta corriente general, la naturaleza de nuestros escritos «científicos», y cómo debemos interpretar este calificativo (científico), aplicado a la literatura arqueológica en particular. ¿Se deduce de esto que queramos cambiarla, tomando como modelo el discurso de las ciencias exactas y naturales? Algunos nos suponen esta intención, acusándonos de un proceso cuyos términos ya conocemos de memoria: positivismo, reduccionismo, tecnocracia, cientifismo, etc. La cuestión no es tan simple: además del deseo de comprender, he de confesar con ganas ciertas intenciones, pero que son, gracias a Dios, menos simples que la cruzada por la Ciencia con mayúsculas que

nos achacan. Pido permiso para exponerlas en tres puntos principales, y con ello habré acabado.

A) Los límites de la inteligencia artificial

La principal virtud de estas investigaciones, cuya historia he trazado antes, habrá sido marcar los límites de los útiles formales en arqueología, sistemas expertos incluidos, y no la infinitud de sus méritos. Su contribución no deja por ello de ser positiva: permite en particular la delimitación de ciertos temas o ámbitos de discurso susceptibles de llevar a cabo construcciones científicas en sentido estricto (reduccionismo, etc.) para los que entre nosotros, como yo mismo, gustan de los juegos de ciencia (ver más arriba).

B) Los recursos de la inteligencia natural

¿Qué vamos a hacer con los ámbitos en donde esos juegos parecen en cambio prohibidos, al menos en el estado actual de nuestro saber? Dos opciones se ofrecen: sea dejarlos dormir, hasta mejores tiempos, siguiendo en esto los preceptos ya conocidos (invitación al silencio, en la forma de Wittgenstein, o la «restricción del cuestionario», según la fórmula de Leroi-Gourhan); sea hablar de otra manera distinta de la científica, por ejemplo la forma narrativa, que recobra hoy su merecido prestigio en las disciplinas históricas, o, mejor todavía, el modo literario para quien se jacte de poseer sus claves. Ambas vías requieren la puesta en práctica de una inteligencia que llamo natural por convención, para distinguirla de la precedente: no quiero decir que los hombres de ciencia carezcan de ella, ni tampoco que la inteligencia artificial no pueda en su día jugar un papel en la génesis de textos narrativos o literarios en relación con el pasado.

C) Las molestias de la inteligencia media

De igual manera, el calificativo de «media» significa únicamente que esta tercera forma de inteligencia se coloca a igual distancia de las dos precedentes: es la que se aprecia en la mayoría de nuestras construcciones —las más incluidas— en el sentido de que no están ni bien formuladas ni bien escritas con respecto a los cánones precedentes. El fastidio al que aludo respecto de ellas se refiere al que suscitan en su lectura, y también a los proble-

mas con que tropezamos a la hora de intentar fundamentarlas en criterios que no responden ni a ciencia ni a arte. No quedan pues más que criterios sociales *lato sensu*, de cualquier forma en que se los disfrace —«nuevos paradigmas», «intereses del momento», «sociedades de discurso», «interpretive communities», etc.—. Muchos se contentan con esta situación, y no veo ningún mal en ello. Pero son también numerosos los que reaccionan con impaciencia, movidos por una exigencia más fuerte hacia una u otra de las dos vías precedentes, en detrimento de la tercera (GARDIN, 1990).

Mi tesis, para terminar, es que las aplicaciones de la inteligencia artificial en arqueología contribuirán poco a poco a reforzar ese doble movimiento, cada uno apoyando al otro. Las consecuencias del fenómeno, si éste se confirma, deberían aparecer en su momento en la factura de nuestros escritos, sin referencia a ninguna «filosofía» nueva.

BIBLIOGRAFIA

- ENNALS, R.; GARDIN, J.-C. (Eds.)
1990 *Interpretation in the humanities: perspectives from artificial intelligence*. The British Library, Londres.
- GARDIN, J.-C.
1990 «L'interpretation dans les humanités: reflexions sur la Troisième voie», en ENNALS & GARDIN 1990, 22-59.
- GARDIN, J.-C.; GUILLAUME, O.; HERMAN, P.; HESNARD, A.; LAGRANGE, M.-S.; RENAUD, M.; ZADORA-RIO, E.
1986 *Systèmes experts et sciences humaines: le cas de l'archéologie*. Eyrolles, París. Traducido al inglés: *Artificial intelligence and expert systems: applications in the knowledge domain of archaeology*. Ellis Horwood, Chichester 1988.
- GARDIN, J.-C.; PEEBLES, C.S. (Eds.)
1991 *Representations in archaeology*. Indiana University Press, Bloomington (en prensa).

