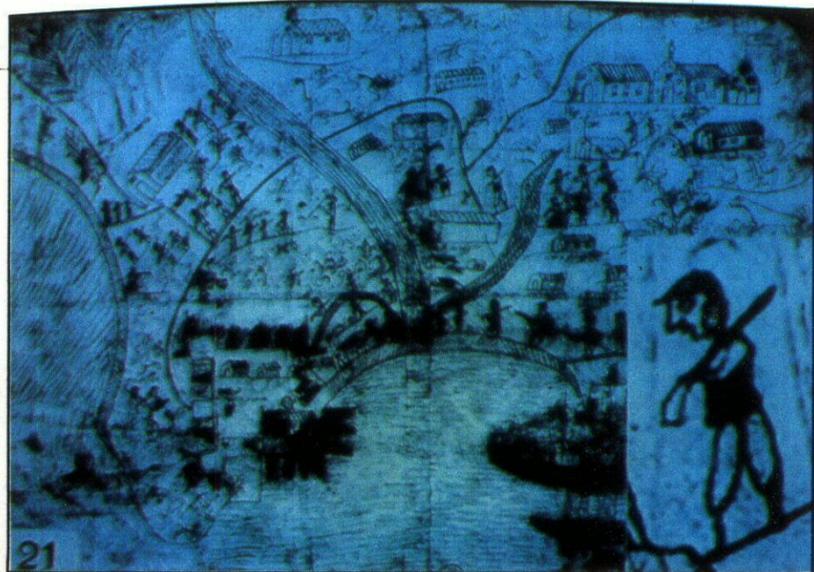


Ciencia

Digitalización del Archivo General de Indias



La aportación de las nuevas tecnologías a la investigación histórica resulta paradójicamente trascendente. Imágenes de los nuevos métodos de digitalización de documentos que se están llevando a cabo en el Archivo General de Indias

La informática al servicio de la historia

EL Ministerio de Cultura, la Fundación Ramón Areces e IBM España han firmado un protocolo de colaboración para el desarrollo de un sistema de informatización integral del Archivo General de Indias. Este acuerdo puede suponer la creación de nuevos sistemas informáticos destinados al procesamiento de documentos históricos, hoy muy poco accesibles dadas las dificultades que entraña su manipulación para el estudio de los mismos.

Pocos estados pueden ofrecer mayores medios de investigación histórica que el español. Sin embargo, aunque estos recursos son perfectamente conocidos por los especialistas no poseen el debido grado de difusión popular.

La riqueza de nuestra "materia prima" histórica es prácticamente inigualable. Archivos como el de la Corona de Aragón, de Simancas o el General de Indias ofrecen tal diversidad de información que pueden ser fuente casi inagotable de análisis e interpretaciones históricas del gran caudal de documentos almacenados y en muchos casos casi desconocidos por la falta de voluntad política para sacar a la luz toda esta riqueza atesorada durante siglos y siglos. Y dado que la historia es interpretada tradicionalmente según el pensa-

miento del momento, es evidente que las posibilidades de investigación son ilimitadas.

La riqueza histórica del Archivo General de Indias es conocida mundialmente. Su documentación es consultada por una gran variedad de personajes provenientes de todo el orbe. Se trata de la principal fuente de información que pueden consultar quienes quieran estudiar la Historia del Nuevo Mundo, desde el final del siglo XV hasta el XVIII.

Investigando en las diferentes salas del archivo sevillano podemos encontrar a diario antropólogos, etnólogos, geógrafos, historiadores... Incluso aquellos americanos que buscan sus orígenes peninsulares, sin dejar de lado a los numerosos buscadores de tesoros que afanosamente intentan localizar, entre los legajos, la documentación necesaria que les permita encontrar algún galeón hundido.

Este tipo de "investigador" se ha vuelto mucho más habitual desde el hallazgo del galeón Santa María de Atocha en uno de los cayos de Florida, hecho que pudo realizarse gracias a la documentación hallada en el Archivo de Sevilla, pero sin dejar de lado el esfuerzo tecnológico y económico que nos indica que hasta para encontrar un tesoro, hoy en día se debe tener el poder eco-

nómico de una multinacional.

El Archivo General de Indias ocupa hoy el edificio de la antigua Casa Lonja de Sevilla. Fue fundado hace dos siglos por Carlos III, siendo entonces su secretario de Indias, José de Gálvez, marqués de la Sonora. Bajo la iniciativa de éste se reunió el material relativo a las Indias, contenido principalmente en los archivos de Simancas, Cádiz y Sevilla.

Los 43.175 legajos que forman el contenido documental del Archivo están distribuidos en quince secciones diferentes. Cada legajo contiene una media de mil folios, lo que representa unos 82 millones de páginas. Además cuenta con una sección de cartografía donde se encuentran un total de 6.800 mapas o planos.

Para el proyecto que nos ocupa, se ha creado un sistema innovador para el tratamiento de documentos antiguos. La imagen de cada documento es digitalizada mediante nuevos tratamientos que permiten el filtrado de los desperfectos que los siglos han causado en ellos.

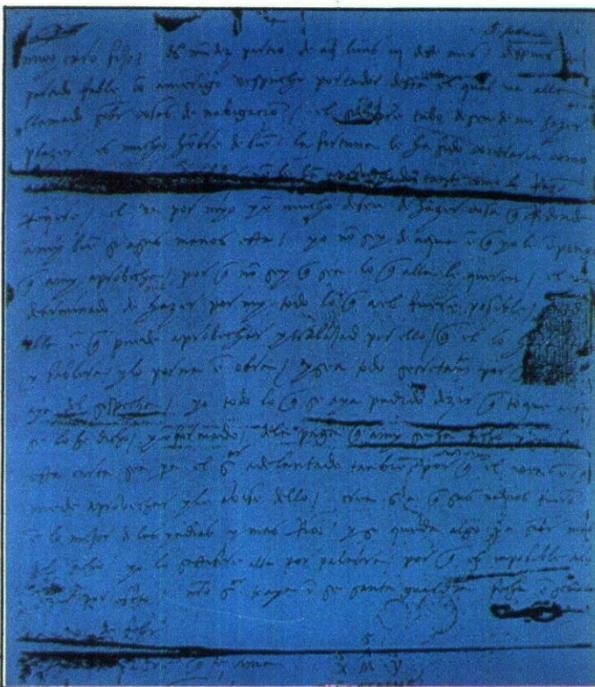
Además, en el desarrollo de este sistema de información se ha realizado una notable variante tecnológica, ya que aparte de la creación de los más recientes sistemas informáticos: como redes de área local, discos ópticos, digi-

talizadores y pantallas de alta resolución, se ha creado un nuevo lenguaje específico de comunicación hombre-máquina.

Está previsto que antes de 1993 se habrá digitalizado un total de nueve millones de páginas, lo que representará un diez por ciento del total de la documentación del Archivo. No obstante,

dado el orden prioritario que se da a los textos más consultados, ese porcentaje se transforma en un 40 % del volumen de material utilizado habitualmente.

La distribución de las funciones dentro del proyecto se reparten entre los propios promotores económicos. El Ministerio de Cultura se encarga de las funciones internas del centro, adecuando los locales necesarios y llevando a cabo la normalización del proyecto del Archivo General de Indias y su posterior integración



a otros archivos históricos.

IBM España y la Fundación Ramón Areces se harán cargo de la adquisición, instalación y funcionalización de los equipos informáticos. También se ocuparán de la formación del personal y en general de los programas de investigación necesarios para el desarrollo del proyecto.

Para darnos cuenta de la importante capacidad de RAM (la memoria accesible) requerida para el registro de la información de cada documento, diremos que en tanto el almacenamiento del texto de un folio requiere un par de kilobytes de capacidad, la digitalización de la imagen (manteniendo sus caracteres originales) y, dentro de su alta resolución, requiere 500 kilobytes por página. El volumen total de la información a almacenar sería, con la actual tecnología, nada menos que de 40 terabytes. Sin embargo, se espera poder reducir este volumen a un cinco por ciento, a raíz de los logros que en este campo se puedan realizar. Aun así, el diez por ciento del total de documentos que serán digitalizados en los próximos cinco años, representará ya un volumen mínimo de 200 gigabytes.

Las ventajas tecnológicas que deben derivarse de esta iniciativa van más allá de la simple salvaguarda del patrimonio histórico artístico y de su mejor difusión. Se van a conseguir notables mejoras en un sector hasta ahora poco investigado: la informatización de documentos. Con ello se abrirá una nueva perspectiva del estudio e investigación de esa enorme riqueza que nos han legado nuestros antepasados.

VLADIMIR DE SEMIR
CARLES DE TORRES

HACE más de mil millones de años las células primitivas, parecidas probablemente a las actuales bacterias, dieron un paso decisivo para la evolución biológica: comenzaron a formar colonias en las que sus diversos individuos se especializaron en funciones distintas. De la evolución que se produjo tras este hecho trascendental surgieron los animales y las plantas, que no son más que conjuntos de células tremendamente especializadas. Las funciones que realiza en el organismo una célula de la piel son completamente distintas de las que desarrolla una célula del cerebro, del hígado, de la sangre o del hueso. Y, sin embargo, hoy sabemos que en cada una de estas células existe una molécula, el ADN, en la que se hallan inscritas todas las actividades posibles de la célula, lo que denominamos sus genes, pero sabemos además que en todas las células la molécula de ADN es fundamentalmente la misma.

Los mecanismos que hacen que sólo una parte de la información contenida en el ADN se exprese en cada tipo de células y en un momento preciso es uno de los objetos de investigación en biología de interés más actual. La razón de ello es que, tratándose de una cuestión esencial para la comprensión del funcionamiento de los seres vivos, las tecnologías hoy disponibles permiten que sea abordada a su nivel más profundo: su nivel químico y podríamos decir incluso atómico.

Hace unas semanas se celebró en Blanes una reunión internacional en la que

se presentaron los últimos avances en el estudio de la regulación de la expresión de los genes de organismos superiores. Los resultados expuestos han demostrado que en los últimos años se han efectuado avances enormes en el campo. La reunión se llevó a cabo en el Centre d'Estudis Avançats de Blanes del CSIC y se enmarcaba en la serie de los llamados "EMBO-workshops", ya que son financiados fundamentalmente por la Organización Europea de Biología Molecular (EMBO), siendo el primero de este tipo que se celebra en Cataluña. El éxito científico de la reunión de este año, en la que han participado científicos de los principales países europeos y de los Estados Unidos, hace pensar que se puedan repetir de forma periódica.

Mediante la tecnología de la ingeniería genética se ha acumulado una información enorme acerca de los genes que son las unidades de información almacenada en el ADN. Sabemos que las actividades necesarias para el funcionamiento de la célula se hallan inscritas en la ADN de forma lineal.

Se ha demostrado que junto a ellas se encuentran secuencias que actúan como señales que hacen posible que esta parte

del ADN sea reconocida como un gen en una célula determinada y en un momento determinado y que sea transcrito. Por ejemplo, si un organismo es sometido a un calor intenso o a una concentración de metales superior a la normal, las células reaccionan produciendo proteínas que preparan a la célula para resistir al calor reduciendo su actividad general o que secuestran a los metales que pueden ser nocivos para la vida de la célula. Los genes correspondientes a estas proteínas son unas secuencias inmersas en la inmensidad de esta enorme molécula que es el ADN. Se supone que existen unos factores que llegan a las cercanías del ADN, encuentran los genes que deben activarse y ponen a éstos en funcionamiento. Algunas de estas etapas comienzan a verse claras.

La existencia de señales en la secuencia del ADN cercanas a los genes y que son las responsables de que un gen se exprese en un cierto tipo de células y en un momento determinado es algo que ya estaba claro desde hace unos pocos años. Lo que está descubriéndose ahora es cuáles son los factores que interactúan con estas secuencias y cómo hacen que éstas se pongan en actividad. Se ha con-

firmado que estos factores son proteínas y algunas de éstas comienzan a ser conocidas. Un caso sobre el que se posee una información extensa es el de los receptores de hormonas esteroides. Se trata de proteínas capaces de reconocer hormonas como las hormonas sexuales o los glucocorticoides. Al unirse los receptores a las hormonas éstos se activan uniéndose al ADN de forma que se expresan aquellos genes que son inducibles por la hormona de que se trata. Se ha aislado recientemente el gen de un par de estos receptores y en Blanes se han presentado los primeros experimentos destinados a aclarar el mecanismo de su funcionamiento.

Igualmente, el disponer de genes de proteínas reguladoras aislados ha permitido conocer su secuencia con lo que, unido a los resultados de las técnicas de rayos X sobre proteínas de este tipo permite llegar a conclusiones acerca de cómo las proteínas reconocen secuencias determinadas del ADN. En algunos casos parece que se trata de amplias zonas plegadas, mientras que en otros se trataría de "dedos" que "palparían" la larga molécula del ADN.

Los receptores hormonales son facto-

res que activan los genes cuya función es bien conocida, pero existen técnicas para detectar factores que interactúan con las secuencias reguladoras de cualquier tipo de genes. Los resultados que se están obteniendo últimamente parecen indicar que los genes tienen una multiplicidad de secuencias en las que pueden actuar gran variedad de factores. La versatilidad de los genes de los organismos superiores vendría determinada por las interacciones de varios de estos factores simultáneamente o en grupos con las secuencias reguladoras. Se trata de lo que un conferenciante denominó "la combinatoria de las interacciones de los factores reguladores con los genes". Gracias a ello quizá podremos comenzar a comprender las sutilezas del funcionamiento de las células de los organismos superiores.

Por otra parte, aparece también que en la proximidad de los genes, el ADN se halla formando estructuras características, algo que permitiría que se efectuase mejor el reconocimiento de las zonas importantes para la actividad de la célula y la interacción de los factores que activan su expresión. El avance en estas direcciones es vital para conocer el funcionamiento de la maquinaria celular y desde luego también de sus errores y malfunciones. Quizás el atractivo de la Costa Brava o del tema ha permitido que estos nuevos resultados se hayan discutido por vez primera en nuestro país.

PERE PUIGDOMÈNECH
CID - CSIC

La ciencia comienza a descifrar el jeroglífico de los genes