

El "Palais de la Découverte", de París

El *Palais de la Découverte*, de París, es un museo científico. La Geometría, la Física, la Medicina, la Química, la Genética, la Astronáutica, la Astronomía y la Matemática están allí artística y exactamente presentadas. Los visitantes de la *Ville Lumière* encuentran en este Museo de la Ciencia un medio serio y responsable de penetrar en un aspecto esencial del espíritu de nuestro tiempo. Pues no sólo hay que visitar los museos de arte. Junto a la pintura y la escultura, esos bellos exponentes del alma humana, la ciencia ofrece un necesario complemento significativo. La finalidad del *Palais de la Découverte* es, sobre todo, educadora. Los organizadores del museo científico han procurado usar un lenguaje expresivo y asequible para llegar a la mente de cualquier visitante. La figuración plástica de las ideas científicas es allí bastante certera. Sin duda ninguna, podemos hablar de una cierta materialización y concretización de las ideas abstractas de la ciencia en el *Palais de la Découverte*.

Pero este Museo de la Ciencia aspira a ser algo más que un simple museo. Según el director del *Institut d'Histoire des Sciences*, Gaston Bachelard, no se debe ir al *Palais* para *ver*: hay que ir para *comprender*, para *trabajar*, para hacerse un espíritu nuevo. El visitante debe adoptar, pues, en este museo científico—situado en el edificio del *Grand Palais*—una actitud activa; debe entrar dispuesto a vivir una experiencia. Los diversos instrumentos, las máquinas, los gráficos, las maquetas, no son allí fríos representantes de un pasado muerto e inoperante. Todos esos dispositivos, abundantes y expresivos, exigen ser estudiados, observados y comprendidos. Un equipo de científicos entrenados en la explicación de los fenómenos de la ciencia actual están a disposición del público para realizar experimentos y aclarar toda clase de dudas. Semanalmente, además, vienen a las aulas del *Palais* hombres de ciencia eminentes, que tratan de hacer llegar a la mente del público las primicias de la rama que cultivan. No se trata de exponer en estas conferencias, de manera fría y dogmática, una lección de ciencia. Un espíritu nuevo corre por la ciencia moderna, y el *Palais de la Découverte* quiere ponerse a tono con esta "modernidad luminosa", según la feliz expresión de Bachelard. Junto a conferencias y explicaciones científicas, unos programas de cine instructivo amenizan la visita. Todos los días hay dos sesiones: a las 3,30 y a las 5 de la tarde.

(Como curiosidad, he aquí el programa cinematográfico del *Palais de la Découverte* durante la semana del 24 al 30 de octubre: "La hidra de agua dulce" y "A través del Ungava", en colores.)

En lo que respecta a las conferencias, he aquí algunas de las que han tenido lugar recientemente.

"¿Es posible una nueva interpretación de la mecánica ondulatoria?", por Louis de Broglie; "Aspectos de la metrología en el siglo XVII", por A. Machabey; "¿Cómo se prevé el tiempo?", por R. Clausse, y "La simetría en la naturaleza y los trabajos de los hombres", por J. R. Nicolle.

Todas estas conferencias se imprimen y se venden a precios muy moderados, prácticamente al alcance de los más modestos bolsillos.

Tomemos la conferencia del señor Bachelard, que lleva por título "Actualidad de la historia de las ciencias", pronunciada en el *Palais* el 20 de octubre de 1951, para penetrar un poco en el espíritu de este museo de las ciencias modernas. A mi juicio, la interpretación de Bachelard traduce muy bien el alma que anima al *Palais* y, por eso, puede servirnos de guía orientadora.

Bachelard parte de la esencial modernidad de la ciencia de nuestro tiempo. Uno de sus puntos de vista clave es que la historia de las ciencias no puede ser una historia cualquiera. Una característica esencial posee—o ha de poseer—la historia de las ciencias: ser el relato de un acrecentamiento progresivo. Una verdad científica es una verdad comprendida. La temporalidad de las ciencias es un aumento del número de verdades científicas. La historia de las ciencias es el relato de este acrecentamiento. Para Bachelard, el historiador científico ha cumplido su tarea cuando ha descrito la historia de una verdad. Es factible, naturalmente, que, en un futuro posterior al de la vigencia de una determinada verdad científica, la ciencia se olvide de tal verdad. Ahora bien: el historiador de las ciencias no debe interesarse por este olvido. La regresión, la decadencia, el retroceso son conceptos que no tienen sentido en esa historia. Hay decadencia de civilizaciones en la Historia, pero no en la historia de las ciencias. Hacer historia del pensamiento científico es, además, describir un tránsito de un menos a un más; es explicar cómo se pasa de un determinado momento a otro en que se aumenta el saber. El eje central de la historia de las ciencias es como un vector cuyo sentido es el de una comprensión mejorada y el de una experiencia cada vez más amplia y rica. El historiador de las ciencias—afirma Bachelard—está obligado siempre a describir un progreso.

El *Palais de la Découverte*, como materialización expresiva de estas tendencias teóricas, implica, por lo tanto, un juicio de valor. Porque el historiador científico ha de juzgar constantemente sobre el valor de los descubrimientos. Las actas de las Academias contienen, claro está, numerosos documentos para la historia científica, pero éstos no constituyen de por sí una historia de las ciencias. En ese conglomerado mera-

mente cuantitativo, el historiador debe introducir un reticulado estimativo: las líneas que marcan un progreso. Evidentemente, para juzgar del pasado hay que conocer bien el presente. De aquí que el historiador de la Matemática, por ejemplo, haya de conocer suficientemente la ciencia cuya historia trata de hacer; ya que no hay nada mejor para iluminar el pasado que un saber certero y profundo del presente.

Ni que decir tiene que este postulado de perfección tropieza con una dificultad grave. En efecto: el decurso inexorable del tiempo va trayendo nuevos elementos que transforman la fisonomía de las cosas y que obligan a cambiar la óptica con que se mira, tanto el presente como el pasado. La historia, para adaptarse al requisito que impone la incesante progresión de las verdades científicas, *ha de estar rehaciéndose constantemente.*

La historia de las ciencias, según esto, no puede ser empírica. La estructura en que descansa ha de ser racional. Para verlo no hay más que acercarse a nuestro tiempo. Entonces se descubre que los valores racionales orientan cada vez más a la ciencia contemporánea.

Indudablemente, todos estos requisitos no hacen más que aumentar la dificultad de una verdadera historización científica. La prueba está en el escaso número de historiadores de la ciencia del siglo XIX.

Ahora bien: si hacemos la historia de las ciencias de acuerdo con las directrices bachelardianas, llegaremos al hombre integral; porque la ciencia no es un añadido superficial en el hombre. El pensamiento científico ha llegado a ser parte integrante de la condición humana. De aquí la actualidad de una historia de las ciencias realizada dentro de este espíritu.

Desde hace algunos siglos—afirma Bachelard—la historia precitada es la de una ciudad científica. Tal ciudad, por su cohesión, impide el retroceso. Por ello, el historiador, al caminar a lo largo de un pasado oscuro, debe ayudar a que la mente sea consciente del valor profundamente humano de la ciencia de hoy.

* * *

Pasemos ahora a decir sumariamente algo de lo que puede verse en una visita al Palacio de los Descubrimientos.

El museo científico que es el Palacio trata de dar una visión de los fenómenos y leyes más importantes de la Mecánica, la Óptica, la Electricidad, la Física atómica, la estructura de los cuerpos, la Química, la Astronomía, la Astronáutica, la Genética, la Cirugía, la Fisiología, la Matemática, etc., tal como las ve la mente del hombre actual.

La sala dedicada a los fenómenos de fosforescencia y fluorescencia llama especialmente la atención del visitante enamorado del color. Una suave oscuridad permite la contemplación de diversas clases de fenómenos ópticos de sustancias que suelen sustraerse a la experiencia del profano. Entrar en esa sala es como sumergirse en las honduras abismales del fondo del mar. Más aún: casi se siente uno arrebatado a un mundo fantasmagórico de hadas o de encantamiento. Brindo a los poetas una visita a esa sala de las fosforescencias. Hay colores que cobran vida al surgir

de un horizonte de negrura. Silenciosos mecanismos puestos en marcha para que el espectador pueda tener la evidencia de la cuantificación de un fenómeno dado producen, con su avance callado, un cierto estremecimiento... Un surtidor de luces verdosas trae al ánimo una atmósfera poética, habitada por musas y hadas de inefable belleza. El arte exquisito del color muestra aquí alguna de sus infinitas posibilidades, y nos hace meditar en la riqueza inabarcable de todas las gamas, los matices y los aspectos de las cosas.

Al salir de esta sala oscura, medio ebrios de color, unos modelos geométricos, que traducen las estructuras cristalinas de algunas sustancias corrientes, tales como el grafito, la fluorina (CaF₂), un grano de sal de cocina, etc., nos hacen presenciar ese milagro perenne que son las formas de la naturaleza. El grano de sal común (el cloruro de sodio) está aumentado 400 millones de veces, y aparece con su estructura simétrica, compuesto por bolas verdes y blancas, aquellas más grandes que éstas. La gran belleza de estas estructuras geométricas, dispuestas simétricamente, hace pensar que, a veces, la naturaleza proporciona a la consideración del hombre formas mucho más bellas que las que sueña el artista de fantasía más rica. En esta arquitectura del mundo de los átomos y de las moléculas, uno de los primeros investigadores fué sir W. Bragg, cuya fotografía aparece expuesta cerca de las estructuras cristalinas, quien al comienzo del siglo XX mostró, sirviéndose de los rayos X, que los átomos, en las moléculas, estaban colocados según formas regularmente dispuestas.

A decir verdad, todas estas estructuras presentadas a la consideración del visitante son muy a propósito para infundir la más grande admiración. Vivimos, ciertamente, en un mundo maravilloso, y no cabe duda de que los nuevos instrumentos de precisión, que el inventor científico va ideando, permiten penetrar en zonas que están negadas a la experiencia cotidiana del hombre de la calle. El espectáculo ordinario del mundo, tal como se vislumbra en la ciudad o en el campo, no pone delante de la mirada esos fenómenos admirables que proporciona el microscopio. Las teorías físicas sobre la constitución de la materia, efectivamente, han ampliado en gran manera el horizonte asequible al ojo desnudo.

En el Palacio de los Descubrimientos hay expuestos muchos instrumentos, fruto del ingenio y de la ciencia de nuestro tiempo. Sirvan de ejemplo el microscopio electrónico, de los alemanes Knoll y Ruska, y varios mecanismos capaces de emitir electrones, y que funcionan diariamente, de 3 a 5 de la tarde, a la vista del público.

Numerosos espectros de algunos elementos químicos son aptos para producir en el observador el sentimiento de la precisión, de la disciplina científica y de ese trabajo condensado que es el fruto óptimo de la ciencia. Porque los resultados no bastan para expresar el tiempo y las energías desplegadas para conseguirlos. Una breve meditación nos hace ver el trabajo que hubo que realizar para encontrar cosas que hoy nos parecen casi triviales.

Algunas frases felices de grandes escritores han sido inscritas en letras visibles para todo el mundo. En el sector médico pueden leerse las siguientes palabras de Paul Valéry (están tomadas de un discurso que pro-

nunció el poeta ante una asamblea de cirujanos, en 1928):

"Il est bon de se tourner vers les hommes qui ne retiennent des découvertes que ce qu'ils peuvent appliquer au soulagement et au salut de leurs semblables."

Esta breve alocución traduce el deseo de emparejar los descubrimientos científicos con el bienestar de los hombres. Pero la poda que representa tal restricción del dominio de los conocimientos indica que eso que suele llamarse aplicaciones a la vida práctica es sólo una parte del Universo que la ciencia explora.

En el salón destinado a la Mecánica, pueden verse máquinas elementales, que nos ponen en relación con las fuerzas, las velocidades, las aceleraciones, etc. Los retratos de Arquímedes y de Aristóteles presiden paternalmente las demostraciones que, todos los días, de tres a cuatro de la tarde, realizan los profesores encargados. Pueden verse aquí esos esquemas familiares que representan la caída libre de los cuerpos en el espacio, y algunos dispositivos para comprender la marcha diferente de un móvil que recorre una trayectoria rectilínea con velocidad uniforme, y la de otro, que va por el mismo camino, con velocidad uniformemente acelerada. Este experimento se puede seguir gracias a unas bombillas que se encienden gradualmente a medida que progresan los móviles. La observación es muy fácil por las grandes dimensiones de los esquemas, que ocupan una pared bastante amplia.

No es cosa de ir haciendo un inventario minucioso de todas las clases de dispositivos que pueden contemplarse en la sala de la Mecánica. Hay balanzas de grandes brazos, sobre los cuales se van apoyando pesas de diversa masa, que permiten comprobar las leyes de la balanza; dispositivos dispuestos para una comprensión de la suma vectorial de fuerzas (regla del paralelogramo y del polígono de fuerzas); maquetas móviles, que permiten estudiar los geotropismos; planos inclinados; poleas y polipastos, etc. Todos estos conocimientos son del dominio general, pero no deja de ser instructivo ver, plásticamente, toda esa diversidad de mecanismos. Por un lado, se puede meditar sobre los humildes comienzos de la Física y de la Técnica. ¡Qué avances después—tan prodigiosos—con el descubrimiento de la electricidad! Y ¡no digamos con el de la energía atómica! Además, hemos de percatarnos de que todas esas leyes siguen rigiendo la mecánica de los grandes sistemas, al menos de una manera aproximada, que permite hacer uso de tales leyes en la vida práctica... De la Mecánica, pasemos a la Genética y a la Fisiología. Aquí podemos saltar hasta el presente más inmediato. Interesantes gráficos nos brindan los conocimientos recientes en materia de grupos sanguíneos, gemelos y nacimientos múltiples, producción de mutaciones mediante empleo de radiaciones diversas, leyes mendelianas de la herencia, funcionamiento de varias partes de nuestro organismo, con explicaciones minuciosas sobre su maravillosa fisiología, etc. La parte dedicada a la Medicina y a la Cirugía nos impresiona por el aspecto de hospital o de clínica que se ha sabido dar al conjunto expuesto. Durante ciertos momentos, si se deja uno llevar por la fantasía, el visitante se cree dentro de un hospital, entre médicos y enfermeras.

No es mi propósito inventariar todo lo que puede verse en el piso primero del Palacio de los Descubrimientos. Por ello, sólo agregaré que el amante de la Botánica y de la Zoología encontrará aquí un interesante material y fenómenos curiosos.

Otro dato digno de destacarse es que, en el *Palais*, además de los libros de vulgarización científica, que reproducen las conferencias semanales, se venden películas instructivas y tarjetas postales matemáticas. Las tarjetas matemáticas son, sin duda, una novedad. Las íntimas relaciones que existen entre la vida y la geometría han sido utilizadas hábilmente. Las tarjetas contienen curvas ornamentales, curvas algebraicas y trascendentes, retratos de grandes matemáticos y curiosidades matemáticas. Por ejemplo: una tarjeta reproduce la espiral de Arquímedes, la cual aparece en el pavo real cuando éste despliega su vistosa cola; otra tarjeta marca la existencia en las amonitas de la espiral logarítmica, hecho descubierto por el eminente científico inglés, recientemente fallecido, W. Arcy Thompson.

El piso segundo es el reino de la Química, de la Matemática, de la Óptica, de la Astronáutica y de la Astronomía.

Numerosos son los productos químicos que están expuestos a la consideración de los visitantes, con cuadros explicativos de su obtención o fabricación. Sirvan como muestra la penicilina—el reciente maravilloso descubrimiento—y la aspirina, el extraordinario producto de la destilación de la hulla.

Nuevos fenómenos luminosos, que no aparecen representados en el piso primero, captan, en esta segunda planta, la atención del espectador. La reflexión, la refracción, los anillos de Newton, la difracción de la luz, los rayos ultravioletas e infrarrojos, los fenómenos de polarización, y otros numerosos hechos que presentan los manuales de Óptica, encuentran aquí salas especiales. Cualquier persona que no haya tenido nunca ocasión de estudiar o de observar todos esos interesantes y sorprendentes fenómenos puede llegar a una fácil comprensión sin más que pasar por las diversas salas de este museo científico. No faltan tampoco los dioramas, que permiten averiguar datos interesantes. Por ejemplo, que la cantidad de iluminación en el claro de luna es de 0,1 lux, mientras que la del sol de verano a mediodía es de 100.000 lux.

En la sección astronáutica puede leerse: "Se acerca el día en que veremos inscribirse la navegación interplanetaria en la serie de las restantes victorias científicas." Alegre y optimista es la frase, como puede verse. Naveguemos, pues—gracias al *Palais de la Découverte*—por los espacios interestelares, rumbo a la Luna o a Marte. Muchas maquetas, artísticamente dispuestas, dan bellas perspectivas estelares. Los cohetes surcan los espacios. Hemos dejado la Tierra. Desde la lejanía se percibe ya nuestro planeta como una enorme bola opaca, rodeada de puntos luminosos, sobre un fondo oscuro... Sin duda ninguna, también la fantasía tiene buena parte en la ciencia. Fomentar las lucubraciones imaginativas no deja de ser, por ello, un buen método educativo... La parte dedicada a la Astronomía es de las más ricas en documentos gráficos. Las imágenes de los grandes astrónomos de todos los tiempos (Tolomeo, Copérnico, Kepler, etc.), presiden la exposición de bellísimas fotografías del cielo

estrellado y de algunos astros familiares. No falta tampoco la fotografía de Einstein, genio de la Física, quien con su teoría de la relatividad ha permitido una comprensión más honda de los fenómenos que estudia la mecánica celeste. La sección astronómica pretende fomentar el conocimiento del Universo. He ahí reproducciones de los cometas, de los meteoritos, de los planetas, de las estrellas... Enormes fotografías de nuestro satélite nos ayudan a familiarizarnos con su accidentada orografía, que los astronautas optimistas piensan pisar en un futuro no lejano. Reproducciones en gran escala de diversos aspectos de la bóveda celeste en varias épocas del año, nos ponen cara a cara con el firmamento.

En fin, la Matemática tiene también su museo. Ya hemos hablado de las tarjetas matemáticas. Los motivos de estas tarjetas están dibujados o pintados en grande en esta sección. Hay también numerosas reproducciones de textos antiguos, que siguen la pista

al concepto de número entre diversas civilizaciones. Los retratos de los matemáticos más ilustres solemnizan la seriedad del conjunto.

* * *

La anterior descripción del *Palais de la Découverte*, de París, es rápida y somera. Todavía se podía hablar de muchas cosas interesantes. (Por ejemplo, del *Planetarium*.) Pero, con lo ya dicho, el lector atento puede hacerse una idea de lo que es ese museo científico. Es innegable su valor educativo. Desearíamos para España un Centro análogo. De este modo, el público no versado en las primicias de la ciencia moderna encontraría un eficaz y agradable modo de enterarse de algunos de los hechos más importantes en el terreno científico.

RAMÓN CRESPO PEREIRA