

## Presupuestos educativos de España en relación con otros diez países

Las cantidades presupuestarias, que los distintos países del mundo dedican para sostener los gastos de la educación nacional no nos dan, necesariamente, el índice más seguro con que calibrar los medios de instrucción de que dispone una determinada nación. Pero no cabe duda de que esas cifras pueden representar la guía más cierta para conocer el esfuerzo que los diferentes Gobiernos realizan en pro de la educación de sus ciudadanos.

Naturalmente que el significado de esas partidas presupuestarias del Erario público habrá de ser siempre considerado con un sentido relativo y nunca absoluto; un sentido relativo, que dependerá de factores tan heterogéneos como pueden ser la extensión territorial y el número de habitantes de una nación, su prosperidad material y grado de desarrollo cultural, el valor nominal y adquisitivo de su moneda, etc. Es claro que nunca podrán conceder las mismas atenciones monetarias a la educación los Estados Unidos de

América, por ejemplo, y el Principado de Mónaco; Francia y Thailandia, Gran Bretaña y Chile.

En las presentes páginas, trataremos de dar al lector una idea lo más completa posible, basada siempre en la objetividad de las estadísticas, acerca de los fondos públicos invertidos por los Gobiernos correspondientes para atender a la financiación de la enseñanza en una serie de países que, bien por su extensión territorial y número de habitantes, bien por el desarrollo de su cultura, podían estar más cercanos a nosotros y a nuestra patria. Entre los países europeos seleccionados para este estudio figuran la Alemania Occidental, Francia, Inglaterra e Irlanda del Norte, Italia, Suecia y España; de las naciones americanas, los Estados Unidos, Canadá y Méjico, y, en representación de Asia y Africa, respectivamente, Japón y Egipto.

A continuación, insertamos cuatro cuadros estadísticos: en el primero de ellos, junto con la consignación de los kilómetros cuadrados y número de habi-

CUADRO I

<i>Países</i>	<i>Superficie en kilómetros cuadrados</i>	<i>Habitantes</i>	<i>Moneda</i>	<i>Renta nacional, en millones</i>	<i>Presupuesto para Educación, en millones</i>
Alemania Occ. ...	245.800	50.478.000	D. Marks	90.100	3.429
Francia .....	551.000	42.733.000	Franco	10.489.822	236.021
Inglaterra .....	244.000	50.211.826	Libras	13.600	437
Italia .....	301.000	47.138.000	Liras	8.760.000	267.098
Suecia .....	449.000	7.073.000	Coronas	36.800	1.160
España .....	503.000	28.086.000	Pesetas	151.800	2.907
Canadá .....	9.960.000	14.009.000	Dólares can.	17.200	438
Estados Unidos...	7.828.000	156.981.000	Dólares	277.600	8.684
Méjico .....	1.969.000	26.332.000	Pesos	29.800	479
Japón .....	369.000	84.300.000	Yens	4.564.400	229.355
Egipto .....	1.000.000	20.729.000	Libras egip.	1.000	26

CUADRO II

<i>Países</i>	<i>Presupuesto para Educación, en millones de pesetas</i>	<i>Porcentaje de la renta nacional</i>
Alemania Occidental.	31.748	3,80
Francia .....	25.608	2,25
Inglaterra .....	47.658	3,21
Italia .....	16.747	3,04
Suecia .....	8.611	3,15
España .....	2.907	1,89
Canadá .....	17.191	2,54
Estados Unidos .....	338.676	3,12
Méjico .....	1.484	1,60
Japón .....	24.843	5,02
Egipto .....	2.903	2,59

CUADRO III

<i>Países</i>	<i>Gastos de Educación por habitante</i>	
	<i>En moneda nacional</i>	<i>En pesetas</i>
Alemania Occidental...	67,9	628,75
Francia .....	5.523,1	559,24
Inglaterra .....	8,7	948,82
Italia .....	5.666,2	355,27
Suecia .....	162,5	1.120,37
España .....	103,5	103,50
Canadá .....	38,4	1.507,20
Estados Unidos .....	55,9	2.180,10
Méjico .....	18,1	56,11
Japón .....	2.720,7	294,45
Egipto .....	1,2	139,58

tantes del país de referencia, se dan, en la moneda correspondiente, el montante de la renta nacional, así como las cantidades atribuidas por los Gobiernos respectivos a los gastos exigidos para financiar la educación; en un segundo cuadro, se traducen a moneda española los mencionados presupuestos educativos de los diferentes países seleccionados para este trabajo, y se indica el coeficiente que tal gasto supone en relación con la renta nacional; dedicamos el tercer cuadro a reflejar las cantidades monetarias que corresponden a cada ciudadano de los indicados países, en el supuesto de que los créditos destinados a la educación fuesen distribuidos entre ellos; el cuadro cuarto queda desglosado en once subcuadros, uno por cada país estudiado, en los que se detalla la manera como se realiza la asignación y distribución de los presupuestos educativos, por los distintos grados y atenciones de la enseñanza.

De la consideración de los tres cuadros estadísticos que anteceden, podemos deducir las siguientes observaciones:

1. Los dos países que más padecieron materialmente en la última conflagración mundial, Alemania y Japón, son los que dedican más elevado porcentaje de la renta nacional a sufragar los gastos de la educación; Japón, con un índice de 5,02, y Alemania, con un 3,80. Los más próximos seguidores son Inglaterra y los Estados Unidos, con índices, respectivamente, de 3,21 y de 3,12.
2. En cifras absolutas, por el contrario, los dos principales países vencedores son los de más alto presupuesto educativo. En primer lugar, y con sensible ventaja, los Estados Unidos, con una cantidad en dólares equivalente a 338.676 millones de pesetas, cifra ésta que sobrepasa en más del doble a la correspondiente a toda la renta nacional española; en segundo lugar, Inglaterra, con un presupuesto educativo igual a 47.658 millones de pesetas.
3. Relativamente, y por lo que respecta a los gastos de educación por habitante, son también los Estados Unidos los que marchan a la cabeza de la clasificación, con una cantidad equivalente a 2.180,10 pesetas, *per caput*; sigue Canadá, con 1.507,20 pesetas por habitante; a escasa diferencia, Suecia, con 1.120,37 pesetas, y, de nuevo, Inglaterra, con 948,82 pesetas. Alemania, que va a continuación, ya figura sólo con 628,75 pesetas, que todavía contrastan notablemente con las 103,50 pesetas que nos corresponden por gastos de educación a cada español.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PRESUPUESTOS  
PARA EDUCACIÓN, POR LAS DIVERSAS  
ATENCIÓNES DE LA ENSEÑANZA

En los once cuadros que siguen, se indica la forma según la cual cada uno de los once países objeto de este estudio distribuye su presupuesto educativo, por las distintas atenciones y grados de la enseñanza. Las consignaciones de moneda se hacen siempre en la nacional del país correspondiente, unas veces en millones y otras en millares de unidades base. A veces, el total de las cantidades atribuidas a la educación, en estos

cuadros, se verá que no coincide exactamente con los dados en el último encasillado del cuadro I. Ello se debe a que las cifras anotadas en el citado cuadro I son las correspondientes al año anterior, 1954; mientras que las reseñadas en los once cuadros que van a seguir pertenecen, en algún caso, a presupuestos educativos de hace tres o cuatro años, tal y como las recoge el grueso y valioso volumen publicado por la Unesco: *L'Éducation dans le Monde. Organisation et statistiques*. (1). Con todo, y a pesar de la inactiualidad de alguna de esas cifras globales, siempre consideramos que ha de resultar interesante ver qué grado de atención monetaria han concedido los distintos países a los diversos conceptos y apartados presupuestarios de la enseñanza.

CUADRO IV

*Alemania Occidental*: año 1949, y cantidades expresadas en millones de marcos.

Administración, inspección, etc. ....	33
Enseñanza Primaria .....	1.091
Enseñanza Media:	
general .....	409
técnica .....	233
Enseñanza superior .....	213
Subvenciones a la enseñanza privada ....	20
Diversos .....	30

TOTAL ..... 2.029

CUADRO V

*Francia*: año 1953, y cantidades expresadas en millares de francos.

Administración general .....	877.285
Enseñanza Primaria .....	93.425.773
Enseñanza Media .....	29.553.983
Enseñanza Técnica .....	27.762.358
Enseñanza Superior .....	13.145.207
Relaciones universitarias .....	70.426
Centro Nacional de Investigación Científica .....	3.690.301
Juventud y Deportes .....	5.416.878
Bibliotecas .....	893.455
Archivos .....	193.834
Artes y Letras .....	3.123.579
Arquitectura .....	5.861.630
Higiene escolar .....	774.391
Servicios comunes y sociales .....	51.232.289

TOTAL ..... 236.021.389

CUADRO VI

*Inglaterra y País de Gales*: año 1952, y cantidades expresadas en millones de libras.

Administración general .....	18
Enseñanza Primaria .....	112
Enseñanza Media:	
general y técnica .....	79
normal .....	5
Enseñanza Superior .....	21
Educación especial .....	5
Sueldos a los alumnos (autoridades locales).	15
Servicios de asistencia escolar e higiene ...	35
Intereses sobre préstamos y gastos diversos.	36
Subvenciones a la enseñanza privada:	
ayuda directa a las <i>Grammar schools</i> ...	8
becas de estudio y gastos diversos .....	6

(1) *L'Éducation dans le Monde. Organisation et statistiques*. Unesco, París, 1955, 1.066 págs.

*Escocia:* año 1952, y cantidades expresadas en millares de libras.

Administración general .....	1.600
Enseñanza Primaria, Media y Educación especial ....	38.900
Enseñanza normal .....	700
Enseñanza Superior .....	2.500
Educación postescolar y de adultos .....	1.900
Subvenciones a la enseñanza privada .....	100
Jubilaciones del personal docente .....	5.500

*Irlanda del Norte:* No consta, en la publicación de la Unesco que venimos utilizando como guía, la distribución de los créditos educativos entre las distintas atenciones de la enseñanza, en Irlanda. El presupuesto para Educación es, en este país, de 8.870.000 libras esterlinas. El total presupuestario para Inglaterra y el País de Gales, Escocia e Irlanda asciende, pues, a 400 millones de libras esterlinas, según el cómputo del año 1952.

### CUADRO VII

*Italia:* año 1952, y cantidades expresadas en millones de liras.

Enseñanza Primaria .....	102.455
Enseñanza Media .....	26.672
Enseñanza Técnica .....	29.537
Enseñanza Superior .....	12.013
Educación especial .....	216
Diversos .....	35.042

TOTAL ..... 205.935

### CUADRO VIII

*Suecia:* año 1951, y cantidades expresadas en millones de coronas.

Administración general .....	6
Enseñanza Primaria:	
escuelas públicas .....	330
escuelas municipales .....	332
Enseñanza Media:	
general (escuelas públicas solamente) ...	143
técnica (escuelas públicas solamente) ...	35
general y técnica (escuelas municipales).	164
normal .....	24
Enseñanza Superior .....	51
Educación postescolar y de adultos .....	16
Educación especial .....	11
Subvenciones a la enseñanza privada ....	8

TOTAL ..... 1.120

### CUADRO IX

*España:* año 1951, y cantidades expresadas en millares de pesetas.

Administración general .....	45.700
Enseñanza Primaria .....	937.500
Enseñanza Media:	
general .....	50.500
técnica .....	67.800
normal .....	16.200
Enseñanza Superior .....	244.500
Educación postescolar y de adultos...	330.000
Educación especial .....	2.100
Subvenciones a la enseñanza privada.	16.200

TOTAL ..... 1.710.500

### CUADRO X

*Canadá:* año 1950, y cantidades expresadas en millares de dólares canadienses.

Administración general .....	9.352
Enseñanza Primaria y Media .....	334.640
Enseñanza Normal .....	3.857
Enseñanza Superior .....	61.640
Educación de adultos .....	1.959
Educación de ciegos y sordos .....	1.858
Artes y oficios, Institutos de enseñanza técnica .....	7.619

Formación profesional:

enseñanza técnica .....	1.009
aprendizaje de jóvenes .....	5.015
orientación profesional .....	202
escuelas de readaptación .....	5.338
Subvenciones a la enseñanza privada .....	19.226

TOTAL ..... 451.715

### CUADRO XI

*Estados Unidos:* año 1949, y cantidades expresadas en millones de dólares.

Enseñanza Primaria y Media .....	5.838
Enseñanza Superior y de adultos .....	1.174
Educación especial .....	26
Subvenciones a la enseñanza privada ...	317
Escuelas federales para los indios .....	19

TOTAL ..... 7.374

### CUADRO XII

*México:* año 1951, y cantidades expresadas en pesos mejicanos.

Administración general .....	19.750.340
Educación preescolar .....	8.190.932
Enseñanza Primaria .....	143.556.402
Enseñanza Media:	
general .....	63.496.840
técnica .....	48.169.016
normal .....	39.152.658
Enseñanza Superior .....	3.562.104
Educación especial .....	17.607.808
Subvenciones a la enseñanza privada .....	12.193.900

TOTAL ..... 355.680.000

### CUADRO XIII

*Japón:* año 1950, y cantidades expresadas en millares de yens.

Educación pre-escolar .....	1.087.072
Enseñanza Primaria .....	56.226.861
Enseñanza Media:	
primer ciclo .....	48.605.938
segundo ciclo .....	19.092.453
secundaria .....	19.445.490
Educación especial .....	803.065
Diversos .....	6.142.814
Administración general .....	24.519.827
Equipos pedagógicos .....	2.979.538

TOTAL ..... 178.903.058

## CUADRO XIV

Egipto: año 1951, y cantidades expresadas en millares de libras egipcias.

Administración general .....	7.792
Enseñanza Primaria .....	13.418
Enseñanza Media:	
general .....	8.134
técnica .....	4.359
Enseñanza Superior .....	4.495
TOTAL .....	38.198

## CONCLUSIÓN

a) *Enseñanza Primaria.*

Algunas breves observaciones, antes de concluir estas páginas. Como habrá notado el lector, del examen de los últimos cuadros estadísticos se deduce que, en los once países estudiados, es la Enseñanza Primaria la que consume más gruesas partidas del presupuesto educativo nacional. El hecho no es nada insólito, si se tiene en cuenta que la Educación Primaria es la más cara, no cualitativamente, pero sí cuantitativamente, debido a ser la de carácter más masivo, extensiva a mayor número de alumnos y, al mismo tiempo, dotada de más copiosas plantillas de profesores. Proporcionalmente, de los seis países europeos considerados es Suecia la nación que concede mayores atenciones presupuestarias a la Educación Primaria, con un coeficiente de 59,1 sobre la totalidad de los gastos estatales a favor de la enseñanza; le sigue España, con un 54,8, y a continuación marcha la República Federal Alemana, con un 53,7. Son Inglaterra y el País de Gales, conjuntamente considerados, quienes menor partida presupuestaria dedican al primer grado de la docencia, con un coeficiente de 32,9.

b) *Enseñanza Superior.*

En la nomenclatura de algunos países, el concepto de Enseñanza Superior se reserva exclusivamente para la Enseñanza Universitaria, que es distinguida de la Enseñanza Técnica. Tal es el caso de Italia y de Fran-

cia, entre los países objeto de este estudio. Otras naciones, por el contrario, bajo el epígrafe de Enseñanza Superior, engloban tanto la Universitaria como la Técnica, de carreras especiales, ingeniería, arquitectura, etcétera. Así, por ejemplo, en Alemania, Inglaterra y el País de Gales, Escocia, Suecia y España.

Italia es la nación que dedica un mayor porcentaje presupuestario a la Enseñanza Superior, llegando a un 20,1, coeficiente del que corresponde a la Enseñanza Técnica el 14,3, y sólo el 5,8 a la estrictamente universitaria. Algo semejante ocurre en Francia, segundo país en este orden de cosas, que dedica un 11,7 a la Enseñanza Técnica, y un 5,5 a la universitaria. Después de las mencionadas Italia y Francia, es España, con un 14,4, la nación que atribuye más elevados créditos a la Enseñanza Superior. La última en la escala es Suecia, con un 4,5, superior en muy poco al 6,1 de Inglaterra y el País de Gales.

c) *Enseñanza Privada.*

Con la Enseñanza Privada, es nuestra patria la que mayor esplendidez demuestra, ya que el coeficiente que resulta de los subvenciones estatales a tal género de docencia es del 4,25, contra un 4,11 de Inglaterra y el País de Gales, un 0,98 de Alemania, un 0,71 de Suecia y un 0,19 de Escocia.

d) Por último, la consignación de la parte que de los presupuestos educativos se lleva la burocracia. Supera a todos los demás países considerados Inglaterra, con un porcentaje de 5,27; sigue Escocia, con un 3,12; a continuación, viene España, con un 2,67; Alemania, con un 1,62; Suecia, con un 0,53, y Francia, la de más bajo índice, con un 0,37.

Debe, con todo, tenerse en cuenta que hay países para los cuales los gastos de sostenimiento de la Inspección, en los distintos grados de la enseñanza, dependen y van englobados dentro del capítulo de Administración; al paso que hay otros, por ejemplo nuestra patria, que incluye los gastos de la Inspección en los respectivos grados y capítulos presupuestarios de la enseñanza.

JOSÉ MARÍA ORTIZ DE SOLÓRZANO

## Convalidación de estudios cursados en Colombia y la República Dominicana

En un artículo anterior, publicado en esta misma revista (1), estudiábase la convalidación de estudios extranjeros al amparo de los Convenios sobre la materia suscritos por nuestro país. Después de publicado aquél se han hecho y ratificado dos Convenios más: El Convenio Cultural con la República de Colombia, de 11 de abril de 1953, y el Convenio Cultural con la Repú-

blica Dominicana, de primeros de junio del mismo año, los que en sus artículos cuarto y tercero, respectivamente, abordan los problemas de convalidación de estudios.

A fin de completar la visión sobre la materia que hemos procurado dar en una serie de artículos aparecidos en esta misma revista, vamos, pues, a estudiar, someramente, las normas contenidas en los dos Tratados mencionados.

(1) REVISTA DE EDUCACIÓN núm. 22, junio 1954.

A) POR APLICACIÓN DEL CONVENIO CULTURAL EXISTENTE CON COLOMBIA

La convalidación de estudios entre Colombia y España se ha venido rigiendo por un Tratado específico sobre la materia, de 30 de septiembre de 1935, completado en cuanto se refiere al ejercicio profesional de los médicos por un cambio de notas, de 21 de marzo de 1941.

Surge el problema de si uno y otro han quedado derogados por el nuevo Convenio Cultural de 11 de abril de 1953. Nosotros entendemos que sí, por cuanto el artículo 4.º de dicho Convenio Cultural regula la materia con un detalle que no deja lugar a dudas en cuanto a su carácter de fuente de derecho en lo referente a la resolución de convalidación de estudios.

Vamos, pues, a exponer las normas contenidas en dicho Tratado Cultural de 11 de abril de 1953.

A) *Equivalencia de Títulos.*—Adóptase por el presente Acuerdo la convalidación automática de títulos universitarios entre las dos Altas Partes contratantes, de forma que quienes se encuentren en posesión de uno que les capacite para el ejercicio de la profesión en el país en que haya sido otorgado podrán desempeñarla libremente en el otro, siempre que lo autorice la legislación y reglamentación internas del Estado en que haya de ejercerse la respectiva profesión (2).

B) CONVALIDACIÓN DE ESTUDIOS DE BACHILLER

Adóptase, igualmente, la convalidación de títulos de bachiller siempre que hayan sido obtenidos dentro de la plenitud de las formalidades prescritas en cada país, y el Título convalidado servirá para cursar estudios superiores en el país donde se convalide, naturalmente con arreglo a la legislación vigente en dicho Estado (3).

C) *Estudios parciales.*—Los estudios de asignaturas realizados por nacionales de cualquiera de los dos países en uno de los Estados contratantes podrán ser aceptados en los establecimientos docentes del otro, con idéntico valor académico al que tuvieren en el país en que se cursaron. La solicitud la hará el interesado al Ministerio de Educación Nacional del país donde se desee lograr la aceptación de los estudios, y el Ministerio de Educación resolverá, en cada caso, teniendo en cuenta las pruebas aducidas y apreciando la equivalencia que deba darse a los estudios realizados por el peticionario, en relación con los similares oficiales del propio país donde van a ser aceptados (4).

D) *Requisitos formales.*—Para que el Título o diploma produzca los efectos expresados, se requieren:

- 1.º La exhibición del mismo debidamente legalizado.
- 2.º Que el que lo exhiba acredite, mediante certificado expedido por la Misión Diplomática o el Consulado más cercano de su país, ser la persona a cuyo favor se ha extendido.

(2) Artículo 4.º, párrafo 1.º del Tratado de 11 de abril de 1953.

(3) Artículo 4.º, párrafo 2.º del mismo Tratado.

(4) Artículo 4.º, párrafo último del mismo.

- 3.º Que cuando se solicite en uno de los dos países el reconocimiento de un Diploma o Título académico, extendido por el otro país, para continuar estudios universitarios o superiores, o que habilite para ejercer una profesión, el interesado deberá acreditar, además, que tal documento es necesario en su propio país para realizar dichos estudios o para ejercer la profesión correspondiente (5).

B) POR APLICACIÓN DEL CONVENIO CULTURAL ENTRE ESPAÑA Y LA REPÚBLICA DOMINICANA

A) CONVALIDACION DE TITULOS SUPERIORES Y EJERCICIO PROFESIONAL

Los nacionales de ambos países que hubiesen obtenido títulos o diplomas para ejercer profesiones liberales en cualquiera de los Estados Contratantes, expedidos por las autoridades nacionales competentes, se considerarán habilitados para ejercer dichas profesiones en el territorio de la otra, con sujeción a las reglas y reglamentaciones de la última. Dicho ejercicio requerirá la previa autorización del Ministerio de Trabajo en España o del organismo o autoridad competente en la República Dominicana, según sea el caso, cuyas autoridades la podrán conceder en las condiciones fijadas por las leyes y reglamentos sobre trabajadores extranjeros y ejercicio de cada profesión, a título revocable. Las personas así autorizadas para el ejercicio de sus profesiones quedarán sujetas a todos los reglamentos, leyes, impuestos y derechos a que el Estado sujeto a sus propios nacionales (6).

B) *Convalidación de estudios de Bachillerato.*—En las mismas condiciones, cuando el Título o Diploma obtenido sea de Bachiller, que permita, sin más pruebas, seguir normalmente estudios de carácter superior, se tendrán por habilitados los interesados para continuar sus estudios en uno u otro país con arreglo a la legislación vigente en el Estado que convalide el Título o Diploma en cuestión (7).

C) *Requisitos formales.*—Para que el Título o Diploma produzca los efectos expresados, se requiere:

- 1.º La exhibición del mismo debidamente legalizado.
- 2.º Que el que lo exhiba acredite, mediante certificado expedido por la Legación o el Consulado más cercano de su país, ser la persona a cuyo favor se ha extendido.
- 3.º Que cuando se solicite en uno de los dos países el reconocimiento de un Diploma o Título académico, extendido por el otro país, para continuar estudios universitarios o superiores, o que habilite para ejercer una profesión, el interesado deberá acreditar que tal documento es necesario en su propio país para realizar dichos estudios o para ejercer la profesión equivalente a la del Título de que se trate (8).

JOSÉ M.<sup>a</sup> LOZANO IRUESTE

(5) Artículo 4.º, párrafos 3.º, 4.º y 5.º del mismo Tratado.

(6) Convenio de 1 de julio de 1953, ratificado el 19 de noviembre del mismo año, artículo 3.º.

(7) Idem, idem.

(8) Idem, idem.

## 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 (CaF<sub>2</sub>), 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. Cualquiera 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