

BOLETÍN DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA

La INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA es completamente ajena á todo espíritu é interés de comunión religiosa, escuela filosófica ó partido político; proclamando tan solo el principio de la libertad é inviolabilidad de la ciencia, y de la consiguiente independencia de su indagación y exposición respecto de cualquiera otra autoridad que la de la propia conciencia del Profesor, único responsable de sus doctrinas.—(Art. 15 de los *Estatutos*.)

Hotel de la *Institución*.—Paseo del Obelisco, 8.

El BOLETÍN, órgano oficial de la *Institución*, publicación científica, literaria, pedagógica y de cultura general, es la más barata de las españolas, y aspira á ser la más variada.—Suscripción anual: para el público, 10 pesetas; para los accionistas y maestros, 5.—Extranjero y América, 20.—Número suelto, 1.—Se publica una vez al mes.

Pago, en libranzas de fácil cobro. Si la *Institución* gira á los suscritores, recarga una peseta al importe de la suscripción.—Véase siempre la *Correspondencia*.

AÑO XXIV.

MADRID 30 DE SEPTIEMBRE DE 1900.

NÚM. 486.

SUMARIO

PEDAGOGÍA

El analfabetismo en España, por *D. Federico Oloriz*.—Carta de Fontenay, por *Una antigua Alumna*.—Proposiciones al Congreso Hispano-Americano, por *algunos Catedráticos de Oviedo*.

ENCICLOPEDIA

La nueva Geometría, por *D. José Mur y Ainsa*.—Hierros y bronces españoles, por *D. Hermenegildo Giner*.

PEDAGOGÍA

EL ANALFABETISMO EN ESPAÑA

por *D. Federico Oloriz*,

Catedrático de la Universidad de Madrid (1)

La distinción entre el ignorar y el saber es precisa y completa cuando se trata de puntos muy limitados y concretos, pero es vaga y tanto más indeterminada, cuanto más extensa y general sea la materia á que se refiera el saber y el ignorar. Si yo cojo un puñado de monedas, por ejemplo, y presento la mano cerrada á otra persona, esta permanecerá en absoluta ignorancia acerca del valor de las monedas; pero si abro la mano y las cuenta, pasará de pronto al saber más completo y más cierto que del valor de ellas es posible: en este caso, la distinción entre ambos estados del conoci-

miento es clara é indudable. Si preguntamos á un pastor si sabe Astronomía, nos dirá que no, probablemente, y dirá verdad, en cuanto al saber sistematizado ó científico; y, sin embargo, es posible que el pastor conozca el cielo observado á simple vista mejor que algunos astrónomos de gabinete. ¿Dónde está el límite entre el saber y el ignorar en materia de astros? Y, si en vez de reducirnos al campo de una ciencia, pretendemos establecer la misma distinción en el campo ilimitado del saber humano, será nuestra pretensión irrealizable pues todo ser inteligente posee cierto caudal de conocimientos: como que sin él es imposible concebir la inteligencia. El saber todo de todo entra teóricamente en lo posible, y la humanidad lo realiza en cada momento histórico; el no saber nada de nada es imposible, hasta en teoría; y en materia del saber en general, el estado efectivo de los individuos, y aun el de los pueblos, es intermedio, porque la complejidad de las materias cognoscibles permite conocer algunos de sus elementos y desconocer los otros, realizándose una escala infinita de matices en la sabiduría parcial y relativa, única apreciable en los individuos sueltos y en los grupos humanos.

Según el razonamiento que precede, la cuestión que respecto á nuestro pueblo podemos plantear, no es la determinación precisa de la cantidad de instrucción que posea, ni aun limitando el examen á la llamada elemental, sino su instrucción relativa, ó sea comparada á la que existe en otros pueblos cultos. Pero aun reducido así el asunto, es todavía tan complejo y de esclarecimiento tan difícil, por ser muchas las ma-

(1) Contestación al discurso de recepción en la Real Academia de Medicina, del Dr. D. I. Gómez Ocaña.

terias comprendidas en la instrucción elemental ó primaria, y muy escasos los datos aprovechables para calcular su extensión y profundidad en nuestro país, y aun en los otros á que se quisiera compararlo, que se impone la necesidad de circunscribir el estudio á un solo punto fácil de precisar y de significación igual en todos los países.

Ese punto, límite convencional entre el ignorar y saber, debe ser, á mi juicio, la lectura, de modo que con arreglo á ella podamos distinguir los individuos de un pueblo en instruidos, que para este caso serán los capaces de leer impresos en su propio idioma, é ignorantes ó analfabetos, que serán los incapaces de leer, y además podemos clasificar los pueblos según la proporción en que se hallen los analfabetos con los instruidos.

No es arbitraria la elección del saber ó no leer, como base para clasificar los individuos y naciones según su instrucción, pues tiene esa circunstancia la fijeza y la significación del cero en la escala termométrica; y así como éste señala el paso del agua del estado sólido al líquido, así el aprendizaje de la lectura señala en el hombre un cambio de estado no menos profundo y radical en su valor sociológico: pues pasa, de la vida estancada y casi solitaria, como es la del que sólo tiene medios de comunicación directa con sus inmediatos, á otra vida de acción intelectual ilimitada, en que, á favor de la lectura, comunica con los puntos más distantes de la tierra y con los hombres más remotos del pasado.

El analfabeto tiene su inteligencia como congelada por el frío de la ignorancia; pero si deja de serlo, si aprende á leer y lee, habrá encendido el fuego que funda el hielo, excite la actividad intelectual, multiplique su intensidad y su extensión, la caldee hasta que hiervan las ideas, y quizás la inflame y le arranque chispas de genio que ilumine al mundo al través de los siglos.

La instrucción elemental es á la vez un estado superior en la evolución orgánica y psicológica del individuo y un instrumento complementario para la adquisición de los conocimientos.

Como progreso evolutivo, el que determina la instrucción elemental se debe á que el

aprendizaje de la lectura es una gimnasia productora de nuevas energías psicológicas y de verdaderos perfeccionamientos cerebrales. En igualdad de circunstancias, el niño ejercitado en transformar imágenes visuales en sonidos, que no otra cosa es la lectura en voz alta, será más capaz de establecer asociaciones entre la vista y el oído, que el niño no acostumbrado á tales ejercicios; y el que sepa traducir en ideas los signos de la escritura, interpretará mejor toda clase de signos simbólicos ó naturales que quien no haya cultivado la lectura ideológica ó mental. Y si estas complicadas operaciones del espíritu llegan á realizarse con tanta facilidad y tan pequeña fatiga, es porque se hacen automáticas, lo cual implica el establecimiento, allá en las intimidades del cerebro, de nuevas vías materiales de comunicación entre diversos grupos celulares, con aumento de complejidad en el substratum anatómico del pensamiento y paso del mismo á un grado superior de evolución.

Como instrumento del saber, es la lectura más potente que el microscopio, el telescopio y el análisis químico: pues con ella el lector se apropia el pensamiento escrito de los sabios que fueron, conquista harto más difícil sin ella que el descubrir con sólo los sentidos la estructura de los seres, las cualidades de los astros y la composición de los cuerpos. La lectura es además instrumento universal accesible á todos y aplicable á la adquisición de todo género de conocimientos, así como á los usos más comunes de la vida; mientras que los demás instrumentos del saber son particulares, técnicos, de difícil manejo y de utilidad limitada á determinadas materias de investigación científica: de modo que, si los últimos se perdieran, el atraso de la humanidad sería insignificante, comparado con el estado de barbarie en que caería, si se perdiera el maravilloso invento de la escritura y el arte de interpretarla.

Sin grande exageración podría decirse que son los analfabetos en los pueblos cultos lo que en el orden físico son muchos enanos y sordo-mudos, esto es, hombres defectuosos que, por suspensión del desarrollo, han quedado incompletos, sin alcanzar el

tipo medio de perfección que corresponde á su especie. Y así como sociólogos y médicos se alarmarían en extremo si el mayor número de los habitantes de un país se hallara privado del oído, y por consecuencia de la palabra, ó permanecieran indefinidamente con la talla propia de la infancia, y buscarían con empeño las causas de tales aberraciones del desarrollo, y se aplicarían con ardor á remediar la enorme inferioridad en que pueblo tal se encontraría respecto á los demás, normal y completamente desenvueltos, así debemos alarmarnos todos ante la falta de instrucción elemental, verdadera endemia de los pueblos atrasados, y aplicar-nos á combatirla con igual decisión que si de una endemia mortífera se tratara, puesto que el valor efectivo de los grupos humanos depende más de la calidad que del número de los individuos que los compongan.

Sí: el analfabetismo es como una endemia social, y aunque sólo sea por analogía con las endemias cuyo estudio corresponde á los higienistas, resulta pertinente el tratar aquí del analfabetismo en España, siguiendo los métodos de investigación más usuales en las ciencias médicas.

¿Cuál es el grado en que padece España el mal de ignorancia que ahora nos ocupa? ¿Cuántos son los analfabetos españoles y cómo se encuentran distribuídos según la edad, el sexo y la residencia? Preguntas son estas á que sólo se puede contestar con estadísticas referentes al ejército, los registros matrimoniales y la población entera.

El ejército no ha sido utilizado, que yo sepa, en nuestro país para investigar el estado de cultura de la juventud masculina, á pesar de lo sencillo que sería recoger estos datos mediante un examen elemental de lectura y escritura de cada recluta al ingresar en filas; pero, además, preciso es confesar que aunque existiera una estadística perfecta de esta clase, de nada serviría para juzgar de la cultura general del país, ni para comparar la de nuestra juventud con la de otras naciones de servicio militar obligatorio. Pues, aparte de las exenciones legales y del sorteo, que dejan fuera de filas jóvenes de todas las clases sociales, existe aún la reden-

ción á metálico, que priva á nuestro ejército de muchos mozos pertenecientes á clases acomodadas, y que recibieron por lo menos la instrucción primaria; bastando esta circunstancia para afirmar que la proporción de analfabetos en nuestro ejército será mayor que en los demás de Europa, mientras rija esa selección, que pone las armas sólo en manos de los jóvenes más pobres, y por lo común más incultos.

Creo que tampoco se han revisado los registros civiles, donde se consignan las actas matrimoniales, para contar los cónyuges que las firmaron por sí mismos y deducir la proporción de adultos de uno y otro sexo que saben escribir, y por lo tanto leer. Poco trabajo costaría al Estado formar esta estadística en todo el reino, y pienso que no se ofrecerían dificultades serias al investigador que se propusiera hacerla en capitales ó comarcas determinadas; pero reconozco que el valor de los resultados, siempre grande, disminuye, al considerar los muchos casos en que cónyuges poco duchos en el manejo de la pluma se habrán dejado reemplazar en el acto de la firma, aun pudiendo en caso de apuro escribir algunas líneas, y á la inversa, cuántos más habrán sido los contrayentes que sólo supieran trazar las letras de su nombre inconscientemente y á manera de dibujo complicado y cabalístico. A lo cual se añade que la estadística de actas matrimoniales no distingue los cónyuges que saben leer, pero no escribir, y los confunde con los totalmente analfabetos, que son los de que pretendemos ocuparnos.

Las cifras acumuladas en el Censo de 1887 son, pues, las únicas de que podemos valernos; y aunque en rigor adolezcan de algunas causas de error, como éstas son inevitables, por nacer del distinto aprecio que de su propia instrucción hicieran los individuos al inscribirse, y afectan lo mismo á los censos de todos los países, y como además se atenúan y aun se compensan por el inmenso número de sujetos incluidos en la estadística, resultan sus cifras admisibles como suficientemente aproximadas á la verdad para fundar sobre ellas nuestros juicios acerca de la intensidad y extensión del analfabetismo en España.

De los diecisiete y medio millones de habitantes (17.565,632) registrados en el censo de 1887, cerca de doce millones (11.945,871) esto es, más de 68 por 100 (68,006) carecían de instrucción elemental. La proporción es aterradora, sobre todo si se la compara con la de analfabetos de otros pueblos europeos, que era de 35,5 en Irlanda, 36,9 en Francia, 42,2 en Bélgica, 44,5 en Austria y 57,1 en Hungría, sin contar las proporciones, menores que todas estas, que resultarían de comparar la población entera de Suiza, Escandinavia, Alemania y Norte América con el número de sus analfabetos respectivos. Pero en honor de la verdad, debemos consignar que, pocos años antes del censo español á que nos referimos, los faltos de toda instrucción eran el 63,3 por 100 de la población entera en Italia, el 79,1 en Portugal, el 80, en Bulgaria y el 93,3 en Rumanía, cifras que bastan, á falta de otras muchas de pueblos europeos, para demostrar que si España figura desgraciadamente entre las naciones menos cultas, no es sin embargo la última de la lista, como acaso pensarán los más impresionables, al considerar la enorme proporción de ignorantes que en nuestra patria existe.

Adviértase además que en el total de la población se incluyen los niños incapaces de recibir enseñanza, como son los menores de cuatro años y los que estaban entonces recibéndola ó en edad de recibirla, y que no pueden considerarse, por lo tanto, como presuntos analfabetos definitivos; de modo que, para apreciar con más claridad las proporciones, hay que calcularlas con relación á la población mayor de cuatro años, como lo hace nuestro censo, ó mayor de seis, como lo hacen muchos censos extranjeros, y aun mayor de las diez años, según aparece en las estadísticas norteamericanas. Se comprende bien que el número relativo de analfabetos disminuirá á medida que se resten los niños de menos de 4, 6 ó 10 años; y en efecto, en España, la proporción de 68 por 100 desciende sucesivamente á 64,4 62,7 y 61,4, y aún resulta menos vergonzosa la cifra indicadora del analfabetismo nacional, si se limita el cálculo á la que pudiera llamarse población activa, ó sea

la comprendida entre los 15 y 50 años, pues entonces se reduce al 59,4 por 100 el número de los que no saben leer.

Clasificando la población española por edades y representando las cifras expresivas del analfabetismo en cada una por líneas de longitud diversa ó por signos análogos, se tendrá la imagen gráfica de lo que podría llamarse evolución literaria elemental de nuestro pueblo, sorprendida en un momento dado; y considerando la gráfica, no sólo como representación estática que es de la cultura española según las edades en 1887, sino también como expresión dinámica de la misma cultura, es decir, como símbolo de lo que hubiera progresado en el saber una sola generación, al pasar por todas las edades sucesivamente, se hallará motivo para consideraciones de algún interés, que acaso habrán sido hechas ya por los que hayan meditado sobre estas materias, pero que adquieren ahora la precisión peculiar de la estadística.

De 100 niños de uno y otro sexo, sólo 4 aprenden á leer antes de los 6 años; otros 8 aprenden de los 6 á los 7; 10 más se instruyen de los 7 á los 8; sólo 7 son los que dejan de ser analfabetos de los 8 á los 9 años, y el mismo número de niños se ilustra en el siguiente; siendo tanto lo que disminuye después el contingente de los que todavía adquieren la primera enseñanza que, mientras á los 10 años hay ya 38,4 niños capaces de leer, á los 15 la proporción sólo ha subido á 43,3 y á los 21, edad que arroja la máxima cultura, no hay más que 47,6 jóvenes que posean instrucción rudimentaria.

El hecho está bien claro; el porvenir literario de cada generación se determina por la enseñanza primaria recibida de los 6 á los 10 años, y aunque todavía pueda más tarde instruirse el 10 por 100 de los individuos, siempre el grado general de cultura dependerá de la que se adquiriera durante la llamada edad escolar. A ésta, pues, hay que dirigir principalmente los esfuerzos de los educadores, y á las causas que sobre ella obren habrá que atribuir las anomalías que la estadística descubre.

Ya que no anomalía, es fenómeno intere-

sante el que ofrece la segunda mitad de la gráfica, la que corresponde á las edades de 25 años para arriba, y que consiste en que la proporción de analfabetos aumenta lentamente al principio y con rapidez al fin, hasta ser en la extrema vejez casi la misma que antes de los 6 años. Cuanto más viejo sea el sujeto con quien tratemos, más probable será que carezca de instrucción elemental, y como no puede explicarse por completo el fenómeno admitiendo que mueran más pronto los instruídos que los indocitos, hay que atribuir la ignorancia dominante entre los ancianos al abandono en que se hallaba la enseñanza cuando ellos fueron niños, ó al olvido, por falta de ejercicio, de los rudimentos de cultura que acaso recibieran.

Notorio es que la instrucción pública ha mejorado mucho en España durante la segunda mitad del siglo, y es lógico inducir que, entre los nacidos á principios de él y á fines del pasado, habrá, como en efecto hay, más ignorantes que entre los venidos al mundo en los últimos decenios. Si, guiados por esta idea, analizamos la historia de España en relación con los frutos de la enseñanza de que actualmente conservamos muestras, hallaremos algunas curiosas coincidencias.

Los 23.000 viejos varones de más de 80 años que existían en 1887 pasaron su edad escolar entre los 6 y 15 del siglo XIX, esto es, durante la guerra de la Independencia, cuando casi todas las escuelas se cerraron y la nación entera se entregó á la lucha, olvidando temporalmente las tareas de la paz; explicándose así el que sólo el 30 por 100 de los octogenarios supiera leer, cuando entre los septuagenarios, educados en época más bonancible, la proporción era de 44.

Las generaciones educadas entre los años 15 y 57 no llegaron con oportunidad para recibir los beneficios de la ley de Instrucción pública de esta última fecha, que aún nos rige; por eso la cultura de los españoles registrados en el censo con más de 35 años es notablemente inferior á la que expresa la cultura de los que, teniendo menos edad, por haber nacido después del año 50, se hallaron en sazón para aprovechar el

gran desarrollo que adquirió desde entonces la enseñanza. La influencia de la ley de 1857 es tan marcada, que afecta por igual á los dos sexos, y en un solo quinquenio elevó en 4 ó 5 por 100 la proporción de los que sabían leer, á la fecha del censo, determinando en la gráfica un gran escalón, inexplicable sin la positiva influencia de la ley. Para ponerlo aún más de manifiesto, basta comparar la cultura de los españoles que en 1887 tenían de 10 á 35 años, y que son los que principalmente aprovecharon el progreso de la instrucción pública, con la de aquellos españoles que á igual fecha contaban de 35 á 60 años, es decir, que apenas pudieron recibir sus beneficios: pues la proporción de analfabetos, que en el conjunto de los últimos era de 65,4 por 100, descendía en los primeros á 57,2, quedando así probada la eficacia de la reforma, la cual en 25 años y á pesar de no haberse realizado más que parcialmente, ha disminuído en más de 8 por 100 el número de analfabetos, en igualdad de las otras circunstancias.

El movimiento político de 1868 á 75 no se ha reflejado en la estadística que examinamos, sin duda porque no se modificó sensiblemente la enseñanza primaria, y sólo despertó el deseo de leer en los adultos que sabían hacerlo, como sucede siempre que la dispersión de las familias y el interés de los sucesos públicos activa las relaciones escritas entre los individuos y exalta la vida nacional.

Los rudimentos de instrucción son en todo caso menores en la mujer que en el hombre y, según la edad, las curvas que los representan ofrecen en ambos sexos variaciones muy parecidas, aunque no completamente paralelas. En el período escolar, aumenta rápidamente la desigualdad entre el número de niñas y el de niños instruídos, de modo que á los 10 años hay 12 de aquéllas menos que de éstos que sepan leer en cada 100. En las edades sucesivas, aumenta todavía, hasta duplicarse, la inferioridad de la cultura femenina, la cual permanece estacionaria mientras la masculina aumenta, y disminuye cuando la de los hombres se hace estacionaria; resultando de todo esto que las gráficas sexuales divergen

más cada vez hasta los 60 años, en que, inesperadamente se vuelven á aproximarse bastante.

En conjunto, las hembras de la población activa (15 á 50 años) cuentan más de 70 (70,7) por 100 de analfabetos, mientras que el conjunto de los varones correspondientes cuenta sólo el 47 por 100, diferencia de un tercio, que no es sin embargo la mayor que entre los sexos existe, pues á los 50 años los varones instruidos son más del doble que las hembras respectivas. En general, se explican estos hechos por el abandono tradicional en que se ha tenido la enseñanza primaria de la mujer, y por el retraso en que respecto á ella va realizándose el progreso, sucediendo que para la cultura de las hembras, comparada con la de los varones de la misma edad, es como si ellas hubieran nacido mucho antes que ellos, con diferencias que pudieran estimarse en medio siglo, si no contribuyera á explicar la desigualdad del saber entre los sexos el que son muchos los motivos que tiene el masculino para conservar en la vejez lo que aprendiera en la juventud, y mayores las probabilidades de que se cuenten como analfabetas muchas ancianas, por haber olvidado la instrucción rudimentaria que acaso recibieran.

En ambos sexos hay una edad, los 21 años, en que se reduce al mínimo la proporción de los ignorantes (43,6 y 61,7), fenómeno que puede explicarse en los varones por la influencia del servicio militar, pero que resulta para mí sin explicación satisfactoria respecto de las hembras. En la gráfica de los hombres, se observa que, pasada la edad escolar, se atenúa mucho el aumento en el número de los que saben leer; pero á los 16, 17, y sobre todo á los 19 años, crece de nuevo dicho número, quizás porque bastantes jóvenes sin instrucción procuran adquirirla antes de ingresar en el ejército, para mantener más fácilmente relaciones con sus familias, ó la adquieren durante el mismo servicio militar, que es un positivo medio de cultura. A pesar de todo, resulta el hecho, poco lisonjero, de que la masa de varones españoles de 20 á 25 años que, si el servicio militar fuera obligatorio, constituiría el ejército, cuenta con 46 por 100 de analfabetos,

mientras que esa proporción es de 1 por 10.000 en Sajonia, menos de 1 por 1.000 en Baden, Baviera, Wurtemberg y Prusia; de 4 á 7 por 100 en Finlandia, Holanda y Francia; del 15 por 100 en Bélgica y el Japón; de 30 á 36 en Austria y Hungría; y de 40 en Italia; países todos que aventajan al nuestro en la cultura elemental de los soldados, si bien las estadísticas referentes á aquéllos son muy recientes, y los resultados de la comparación no serían tan desconsoladores, si se estableciera con las nuestras, aún no publicadas, del último decenio. Pero aún se encuentran países situados, como nuestra Península, en los límites de Europa, donde el ejército es más inculto todavía que nuestra población militar, pues en Rusia hay 68 soldados que no saben leer por cada 100, y en Servia y Rumanía el número se eleva á 79 y 89, respectivamente.

Fácil es de presumir que los frutos de la enseñanza primaria no se hallan repartidos con uniformidad por toda España, y bastaría visitar las diversas comarcas del territorio nacional, para notar sin esfuerzo la desigual cultura del pueblo en cada una; pero si se someten los juicios formados por medio de esta observación ligera, que pudiera llamarse impresionista, á la comprobación que la estadística permite, se confirma y se determina con exactitud la desigualdad regional de la cultura, se rectifican algunos de los juicios formados acerca de la instrucción comparada de las distintas regiones, y se descubren particularidades curiosas que no hubiera sido fácil observar directamente. Tales resultados justifican la prolija labor que para conseguirlos se requiere, y aún me permito pensar que los cuadros de cifras, los cálculos y los mapas demostrativos en que esa labor consiste tienen más valor que las consideraciones y comentarios que sobre ellos puedan hacerse; pero, ajustándome á las circunstancias, procuraré no abusar de vuestra atención, fatigándola con exceso de números y de nombres geográficos, áridos siempre; y más si falta, como á mí, el arte de hacerlos tolerables, velándolos con el encaje sutil de la retórica.

Si en un mapa de España señalamos las

provincias con números de orden, desde la que menos analfabetos cuenta, en relación con el total de sus habitantes, hasta la que cuenta más, y si pintamos luego las provincias que, por su mayor cultura, constituyen la cabeza de la serie ordenada, con un color diferente de los que se empleen para pintar las que forman el centro y la cola de la misma serie, tendremos la distribución geográfica del analfabetismo español en su conjunto.

Se notará desde luego la agrupación regular de las provincias primeras, medianas y últimas de la serie, formando grandes zonas de color uniforme, en vez de aparecer mezcladas á manera de mosaico irregular, y este primer hecho indica que las principales causas determinantes del analfabetismo obran con bastante uniformidad en grandes extensiones de terreno, y que las circunstancias locales sólo en pocos puntos influyen en grado suficiente para convertir las provincias en excepciones de la regla, por su contraste con las inmediatas ó su alejamiento de las afines.

El primer grupo, compuesto de 18 provincias, en que la proporción de los analfabetos con el total de los habitantes, oscila entre 37 y 60 por 100, comprende el país vasco-navarro, Asturias, el antiguo reino de León y Castilla la Vieja, mas la provincia de Madrid, que es la segunda de la serie total, y se halla incorporada al grupo, y la de Barcelona, que es la catorce, y se halla muy distante, entre las otras provincias catalanas, que pertenecen á la segunda zona, por ser bastantes inferiores en instrucción primaria. También se distingue claramente en la gran masa compacta de cántabros y castellanos un núcleo constituido por Alava (37,85 por 100), Santander (44,95), Palencia (45,20) y Burgos (45,56), en que los analfabetos están en minoría; pues, aun contando los niños y las mujeres, no llegan á ser la mitad de la población entera. Alrededor de ese núcleo, excluyendo Madrid, cuya favorable proporción (44,48 por 100) se explica por la existencia de la capital del reino, se disponen las siete provincias limítrofes por el Norte, el Este y el Sur, formando una faja continua en que la proporción de

analfabetos aumenta, pero sin pasar de 55 por 100. Las cinco provincias restantes de la gran zona quedan al Oeste del núcleo central, y ofrecen proporciones entre 55 y 60. Parece como si un foco de cultura residente en los orígenes del Ebro se hubiera difundido alrededor, y especialmente hacia el Sur, en el sentido de las principales vías que conducen al interior de la Península.

En el segundo segmento de la serie ordenada, el analfabetismo varía de 60 á 75 por 100, y las 18 provincias que comprende aparecen en el mapa separadas en dos grupos desiguales: uno pequeño al Noroeste, constituido solamente por Galicia, en que la proporción de analfabetos pasa de 73, y otro mucho mayor, en forma de S vuelta del revés, y diagonalmente extendida desde Gerona á Huelva; ancha en un extremo, donde la constituyen Cataluña entera, menos Barcelona (57,05 por 100), todo Aragón, y además Guadalajara y Cuenca; estrecha en medio, donde se reduce á la provincia de Toledo (70,36), pues las de Madrid y Ciudad Real pertenecen á las otras zonas, y descendiendo verticalmente en el extremo opuesto, donde la gran S está formada por Extremadura y la Andalucía baja, menos Córdoba (75,25). Dentro del grupo, las provincias de menor analfabetismo lindan con la primera zona, ó se hallan junto á Barcelona y Cádiz (67,19), que parecen focos secundarios de cultura con irradiación muy ilimitada.

Las doce últimas provincias de la serie ordenada son bastante homogéneas, pues la proporción del analfabetismo oscila en ellas entre 75 (Valencia) y 86 (Almería), y aparecen juntas en compacto grupo que cubre el Sudeste de la Península, en forma de triángulo irregular, con la base en el Mediterráneo, entre Castellón y Málaga, y con un vértice obtuso hacia el interior, en Ciudad Real (77,71). También se marcan diferencias en esta zona, la más inculta de España; pues las provincias litorales, Murcia (80,71), Málaga (81,67), Granada (82,90), Castellón (84,16) y Almería (86,00), cuentan más de 80 analfabetos por cada 100 habitantes; mientras que las de Valencia (75,23), Alicante (79,51) y Baleares (79,57) y todas las

interiores, menos Albacete (80,01), cuentan menos de 80 y más de 75.

Recapitulando lo expuesto, se podrían formular las siguientes proposiciones generales: el analfabetismo español aumenta de Norte á Sur entre Alava y Almería; es mayor al Este de la cordillera ibérica que al Oeste de la misma, y es menor entre el Tajo y el mar Cantábrico que entre el mismo río y el Mediterráneo.

No coincide con mucha exactitud el agrupamiento natural de las provincias por sus índices de analfabetismo con las regiones históricas, cuyo recuerdo y algo más persiste en nuestro suelo; pero, á pesar de las compensaciones que atenúan las diferencias regionales, todavía son éstas de bastante bulto para que podemos dejar de consignarlas.

Castilla la Vieja (49,51) es la región menos enferma del mal que ahora estudiamos; le siguen la inmediata región vasco-navarra (52,32), el antiguo reino de León (57,50), y el Principado de Asturias (59,80); vienen luego Castilla la Nueva (60,79) y Cataluña (64,09); á continuación figuran Aragón (70,24), la baja Andalucía (71,59), Extremadura (73,46) y Galicia (73,71); y, por último, alcanza el analfabetismo su mayor intensidad en los antiguos reinos de Valencia (78,30), Murcia (80,49) y Granada (82,22), que son los que principalmente elevan la proporción de ignorantes en el conjunto de España, y los que determinan la inferioridad del lugar que nuestra patria ocupa entre las demás naciones europeas.

No sé la impresión que causará esta lista en los que hayan pensado alguna vez en la materia de que se trata y tengan opinión formada sobre el orden en que, por su instrucción elemental, debieran clasificarse las regiones históricas de España; por mi parte, declaro que los resultados de la estadística rectifican dos ideas erróneas que abrigaba al empezar estas investigaciones: una era la de considerar á Cataluña como superior en instrucción primaria á casi todo el resto de la Península, y era la otra el atribuir á los gallegos más noción de las primeras letras que á la masa general de aragoneses, extremeños y andaluces.

Más bien que en datos positivos numéricos ni de observación personal, se fundaba mi error, por lo que á Cataluña se refiere, en la frecuente predicación que suele hacerse de las excelentes cualidades que realzan al pueblo catalán sobre los demás de España, cualidades entre las que no podía menos de incluir la difusión de la primera enseñanza, por ser el rasgo que mejor caracteriza la superioridad intelectual de un pueblo; y se fundaba también mi error en que la riqueza y el genio mercantil é industrial son circunstancias más favorables al desarrollo de la cultura popular que la pobreza y el trabajo agrícola, que son las circunstancias dominantes en las sierras y mesetas castellanas. Pero, ante la fuerza incontrastable de la aritmética, no valen presunciones ni razonamientos; el hecho es evidente: de cada 100 catalanes, hay 14 analfabetos más que entre igual número de castellanos viejos; 11 más que entre los vasco-navarros; 6 más que entre los habitantes del antiguo reino de León, 5 más que entre los astures, y hasta supera Cataluña en 3 por 100 al analfabetismo de Castilla la Nueva. Verdad es que Barcelona aventaja bastante la cultura de sus tres provincias hermanas, dos de las cuales (Tarragona (71,62, y Lérida 74,46) figuran en la segunda mitad de la lista formada con todas las de España en el orden de su proporción de analfabetos; pero lo mismo ocurre en Madrid respecto á las otras provincias castellanas, y á Cádiz respecto de las andaluzas; y aun la misma Barcelona habrá de reconocer la superioridad, por el concepto que estudiamos, no sólo de Madrid, sino de Alava, Santander, Burgos y Valladolid, y hasta de provincias tan secundarias como Palencia y Segovia, y tan pobres y olvidadas como Soria, sin contar otras cinco provincias que también la aventajan, aunque en menos grado.

Tampoco puede alegarse la persistencia del dialecto catalán para explicar la menor difusión relativa de las primeras letras; pues no ya dialecto, sino lengua verdadera y de caracteres especialísimos, se habla en las Provincias Vascongadas; y sin embargo, es en ellas mayor que en Cataluña la proporción de los que saben leer el castellano,

aparte de los que además lean el vascuence. Y aunque se demostrara que fueron inscritos como analfabetos los catalanes que sólo sabían leer en su dialecto, cosa poco verosímil, pues en las instrucciones para formar el censo no se determina la lengua en que se halle instruído el que lo esté en alguna, todavía resultaría Cataluña desfavorecida respecto á otras regiones, por disponer en menor proporción que ellas del instrumento natural de comunicación con el resto de España y con los otros pueblos que hablan castellano.

En cuanto á mi error acerca de la cultura relativa de Galicia, nacía sin duda del contraste que había notado varias veces entre la rudeza aparente y la instrucción efectiva de muchos gallegos observados por mí entre los más humildes que suelen emigrar á Madrid, comparados con la vivacidad y despejo de otros extremeños y andaluces que, sin embargo, desconocían las primeras letras: en los primeros, el conocerlas tomaba el valor de un verdadero mérito, y en los últimos, el ignorarlas venía á ser como un delito: de donde, sin pensar en proporciones ni estadísticas, mi ánimo estaba impresionado en favor de los gallegos y casi indignado contra el desperdicio de aptitudes que creía notar en mis paisanos. Adviértase además que entre éstos no distinguía yo entonces los de la baja de los de la alta Andalucía, que sólo tenía en cuenta los varones adultos, y que no reparaba en que la comparación de gallegos emigrados á la capital de España y andaluces sedentarios no podía conducir á conclusiones justas: pues, naturalmente, el que emigra de su pueblo natal debe de ser, en igualdad de circunstancias, más instruído que el que sigue apegado al terruño, quizás porque su misma ignorancia lo retiene.

Pero dejando á un lado mis errores y prejuicios personales, que á nadie importan, y que sólo refiero para confirmar con mi abjuración de ellos el respeto que guardo á la estadística, comprendo que no todos le profesarán tal vez igual respeto, ni estarán tan dispuestos como yo á rectificar las opiniones que acaso tuvieran arraigadas sobre la instrucción primaria en las varias comarcas

españolas; y para confirmar ó modificar, en vista de nuevos datos, la lista presentada hace un momento, á la vez que descubrir, si es posible, el carácter peculiar de cultura en cada región, estudiaremos de nuevo las cifras consignadas en el Censo, distinguiendo la edad, el sexo y la residencia urbana ó rústica de los habitantes en cada comarca, aunque, por no abusar de vuestra paciencia, sólo exponga aquí los resultados de ese estudio.

El número relativo de niños menores de 4 años no es igual en todas las provincias españolas, y ha de influir necesariamente en el índice de analfabetismo calculado sobre la población entera, en el sentido de hacerlo aparecer mayor donde los niños abundan, disminuyéndolo donde escaseen. Si se aparta esa causa de error, restando del total de habitantes los menores de 4 años, que son analfabetos porque no han llegado á la edad de instruirse, y se calculan los índices sobre la población de 4 años para arriba que haya en cada provincia, se obtendrán cifras menores y más exactas que las calculadas sobre la población entera, pues señalarán la proporción de los que no saben leer, teniendo edad para saberlo.

Una lista ordenada según tales proporciones confirma la que antes comentamos, y ratifica ó rectifica los puntos de ésta, en que las dos difieren sensiblemente. Así se observa que, mientras en 43 provincias coinciden los números que las señalan en ambas listas, ó sólo difieren en una unidad, hay 4, Huelva, Sevilla, Barcelona y Madrid, que pierden dos y aun tres puestos en la segunda lista; y otras 2, Coruña y Pontevedra, que los ganan. Y si en vez de las provincias comparamos las regiones, veremos ratificada la inferioridad de Cataluña respecto á Castilla, León, Asturias y la región vasco-navarra, y aún notaremos que se acentúa: pues en la población de 4 años para arriba, el exceso de analfabetos catalanes, con respecto á las regiones citadas, es mayor que en la población entera.

En cambio, Galicia, que iba en la primera lista después de Extremadura, se antepone á ella cuando se apartan los niños peque-

ños, sin duda porque éstos abundan más al Norte de Portugal que al Este del mismo reino.

Y si, concretando más, formamos una tercera lista de provincias con las cifras calculadas por el Instituto geográfico, que expresan la relación centesimal de analfabetos varones y adultos de 21 á 30 años, es decir, en la edad más á propósito para el servicio militar, encontraremos bastante modificado el ordenamiento de las provincias y regiones: de tal modo que, en términos muy sintéticos, puede afirmarse que, si España tuviera ejércitos regionales diferentes, los más ilustrados de todos estarían constituidos por castellanos viejos (21,26 por 100 de analfabetos), leoneses (24,68) y asturianos (25,23); les seguirían en cultura los formados por vasco-navarros (27,74) y castellanos nuevos (35,55); tendrían menos instrucción primaria los ejércitos de Cataluña (40,63), de Galicia (43,40) y de Aragón (48,41), y la proporción de analfabetos oscilaría entre 50 y 70 por 100 en los ejércitos más ignorantes de Extremadura (54,73), Andalucía (56,78), Valencia (61,02), Murcia (63,88) y Granada (69,23). Como se ve por lo expuesto, la inferioridad de Cataluña se confirma y exagera, mientras que la de Galicia se rectifica, subiendo á un lugar muy honroso en la escala de cultura regional, cuando se restan las mujeres, los niños y los viejos.

No es igual la instrucción en los dos sexos, y es regla invariable que el conjunto de las mujeres en cada comarca sea menos instruído que el de los hombres, pudiéndose formar mapas de la cultura masculina y femenina, cuya comparación conduce á interesantes resultados.

El analfabetismo masculino domina tan sensiblemente desde el paralelo 40 al Mediodía, que todas las provincias meridionales, excepto Cádiz, pertenecen al último tercio de la lista ordenada, y que sólo Lérida, perteneciente al mismo tercio, se encuentra al Norte de dicho paralelo. El analfabetismo mínimo de los varones reside en los orígenes del Ebro y en la cuenca del Duero; y las provincias que lo tienen intermedio constituyen las regiones de Cataluña, Ara-

gón, Galicia y parte de Castilla la Nueva. En cambio, el analfabetismo femenino, distribuído con más irregularidad, se marca mucho en el Sudeste y en Galicia; se reduce al mínimo en la región vasco-navarra y la antigua Castilla, con Madrid, Barcelona y Cádiz, y queda intermedio en León, Extremadura, Andalucía y en las demás provincias. Resulta de la comparación de ambos mapas y de las diferencias entre los índices provinciales del analfabetismo, según los sexos, que la característica de la cultura en cada región es la siguiente: mínima y poco diferente de varones á hembras, en Granada, Murcia y Valencia; mediana y casi igual en unos y otras, en Andalucía; máxima y también poco distante, en las provincias vasco-navarras, menos Vizcaya; máxima, pero con diferencias sexuales muy grandes, en Castilla la Vieja, Asturias y León; mediana y con extremada diferencia sexual, en Galicia, y mediana por el doble concepto del analfabetismo en el conjunto y de la desigualdad entre el particular de los varones y de las hembras, en las otras regiones de Castilla la Nueva, Cataluña, Aragón y Extremadura.

Dos hechos principales resultan en esta fatigosa exposición: es uno la notable inferioridad de la mujer gallega, que las iguala casi á las más incultas del Sur y de Levante y que contrasta con la instrucción, bastante buena, de los hombres gallegos; y es el otro la notable instrucción relativa de la mujer andaluza, que la eleva casi á la altura de sus hombres respectivos y la pone en el nivel medio de la mujer española (74,44).

Si se atribuyeran todas estas particularidades á la desigual atención que en las diversas comarcas se concede á la enseñanza de la mujer, y se expresara esa desigualdad por la diferencia entre los índices del analfabetismo masculino y femenino, se llegaría á la imprevista conclusión de que, exceptuando la región vasco-navarra y en términos generales, los sexos tienden á igualarse por su cultura yendo de Norte á Sur, y á distinguirse, por la mayor ignorancia de la mujer, yendo de Este á Oeste, en la mitad setentrional de España, y á la inversa en la meridional. Aunque he de procurar más

adelante apuntar la explicación de algunos de estos hechos, reconozco mi incompetencia para interpretarlos cumplidamente, y me contento por ahora con señalar su existencia y recomendar su explicación á los estudiosos conocedores de las complejas circunstancias que, en cada localidad, determinan la instrucción primaria de los habitantes.

Otra de las circunstancias que influyen sobre la cultura es la residencia urbana ó rústica de los sujetos, considerando para el caso como urbana la población de todas las capitales de provincia, mas la de aquellas ciudades que, sin serlo, cuentan 20.000 almas por lo menos, y como rústica el resto, diseminado en villas, lugares y cortijos ó viviendas aisladas. Siempre, y sin excepción, aparece menor el analfabetismo en las ciudades que en los campos respectivos, y más desigual en aquéllas que en éstos: quizás porque las causas que lo determinan se modifican más fácilmente en las capitales, donde el celo de las autoridades puede bastar para que mejore la enseñanza de millares de alumnos, y su desidia es suficiente para que decaiga. El analfabetismo de la población rústica se distribuye en el país de un modo muy semejante al observado respecto á la población total, en razón á que aquélla es el sumando principal de ésta, y acaso debiera preferirse el ordenamiento de las provincias por el número proporcional de analfabetos entre los habitantes de sus campos; pues así como estos constituyen los verdaderos tipos locales del país, también deben ser ellos los que den principalmente la característica de su cultura.

Suele ocurrir en algunas naciones del Nuevo Continente y en ciertas grandes colonias, que las capitales contrastan extraordinariamente con el resto de la población, tanto, que podrían compararse por su cultura relativa á focos luminosos cercados de profundísimas tinieblas. No llega á tal grado el contraste en nuestra patria; pues donde mayor se observa, que es en Cádiz, no exceden los analfabetos del campo más que en 32 por 100 á los de las ciudades, y sólo en 12 provincias pasa de 20 la diferencia, sin que ésta guarde relación con lo populo-

so de las ciudades ni con la ilustración general de las regiones.

Capitales tan pequeñas como Vitoria (29 por 100), Burgos, Soria, Segovia y Bilbao, aventajan por su menor proporción de analfabetos á la gran Barcelona (40,37 por 100); también la supera Madrid (36,72), que es, sin embargo, la tercera ciudad de España por su cultura elemental; aparecen en lugares muy bajos de la lista ordenada de capitales, las demás que pasan ó se aproximan á 100.000 habitantes (Zaragoza, 51,02; Sevilla, 52,85; Valencia, 56,93; Málaga, 71,41), y es la última de todas Murcia (80,02), quizás por el gran número de huertanos que comprende.

De las capitales con Universidad, Madrid, Barcelona, Salamanca, Santiago, Valencia y Granada contienen menos analfabetos que las otras del mismo distrito, mientras que en las restantes no es la capital universitaria la más culta: pues Cádiz supera á Sevilla, León excede á Oviedo, Valladolid es aventajada por todas las capitales de su distrito, menos Palencia y San Sebastián, y por fin, Zaragoza es la penúltima de las ciudades que preside; de todo lo cual se deduce que la residencia de la Universidad influye poco en la distribución del analfabetismo en el distrito, quizás por la escasa eficacia de la autoridad del Rector sobre la instrucción primaria.

Entre las poblaciones de más de 20.000 almas que no son capitales de provincia, merecen especial mención por su cultura El Ferrol (43,75) y Gijón (45,60), y por su atraso, Orihuela, Elche, Lorca, Velez-Málaga, Antequera y Huerca Overa, en que pasa de 80 la proporción de analfabetos, y, sobre todo, La Unión, junto á Cartagena, y Cuevas de Vera, en Almería, poblaciones esencialmente mineras, en que la proporción sube á 90 por 100.

Aún podrían señalarse detalles curiosos, y hasta de verdadera trascendencia, haciendo el mapa del analfabetismo español según los partidos judiciales, tarea penosa que tengo empezada; pero considero que lo expuesto es bastante, si no es excesivo, para lo que pide la ocasión presente.

(Concluirá).

CARTA DE FONTENAY

por una Antigua Alumna.

El día 1.º de Agosto se celebró en Fontenay-aux-Roses la ceremonia de descubrir el busto de M. Félix Pécaut, colocado en el salón de ingreso de la Escuela Normal Superior dedicada á formar las Profesoras de las Normales de Francia, y costeadado, mediante suscripción voluntaria, por las antiguas discípulas del ilustre educador. A pesar de la numerosa concurrencia, el acto fué una fiesta íntima, de familia, que dejó un grátísimo recuerdo en el corazón de todos los asistentes.

Fueron invitadas las autoridades superiores de la enseñanza, las antiguas alumnas de la casa y las actuales, muchas de las que tuvieron que atravesar toda Francia; algunas concurren desde las colonias. También fueron invitadas las extranjeras, habiendo concurrido dos españolas, que hicieron un largo viaje para rendir su tributo de admiración á la memoria del que había sido su Director y Maestro. Pocas de las antiguas alumnas faltaron á la cita, como á una peregrinación sagrada.

El día antes de la solemnidad, el refectorio estaba completamente lleno y las galerías invadidas por grupos de señoras y señoritas, de diferentes edades, que llenaban el espacio con vivas frases de bienvenida. Sin embargo, al pasar por el sitio donde estaba colocado el busto, todas bajaban la voz, y con profundo respeto y emoción, levantaban, para verlo, el paño blanco que lo cubría. Cada una daba su opinión. Todas lo encontraban de un parecido exacto y de una expresión viva. La escultura, obra de M. Baude, es un poco mayor que el tamaño natural. Tiene la barba apoyada en una mano; en la otra sostiene el cuadernito donde apuntaba sus observaciones, que le servían, entre otras cosas, para sus conferencias de la mañana. Todo su rostro refleja la elaboración intensa de una idea. Sus ojos, fijos en un punto del espacio, parecen seguir un arduo pensamiento; y su frente, contraída por un profundo pliegue, revela al pensador profundo y al austero pedagogo. Algunas de las alumnas hubieran prefe-

rido que el escultor hubiese representado al inolvidable maestro con su expresión habitual de bondad, pues ese es el recuerdo más grato que de él guardan.

A las diez de la mañana, ya estaban reunidas, en el ancho vestíbulo de la Escuela, las personas invitadas. El Ministro de Instrucción pública no pudo asistir, á causa del duelo por la muerte del Rey de Italia; y en su representación, presidió la ceremonia M. Bayet, Director de Enseñanza primaria, teniendo á sus lados al ilustre creador de Fontenay, M. Buisson, exdirector también de primera Enseñanza, y hoy profesor de Pedagogía en la Sorbona, uno de los hombres de la escuela y que más apoyaron á M. Pécaut en su obra educadora; un hijo de M. Pécaut, la eminente inspectora y escritora Mme. Kergomard, otras muchas personas distinguidas en la enseñanza, lo mismo de Francia que del extranjero, y todas las profesoras, profesores y maestros de conferencias de Fontenay. Tomaron asiento en las sillas colocadas en semicírculo alrededor del busto. La mayor parte de las alumnas se pusieron en un saloncito contiguo, y acompañadas del piano, y dirigidas por el profesor del Conservatorio de Música y de la Escuela de Fontenay, M. Bourgault-Ducondray entonaron el *Hymne á la patrie* compuesto por el mismo.

Después de este coro, que fué escuchado con profunda emoción, la directora, madame Dejean de la Batie, leyó un discurso, desarrollando el tema siguiente: «el Fontenay de antes y el de ahora son el mismo, pues siempre se conservará el impulso vigoroso dado por M. Pécaut y el ideal á que él consagró su inteligencia y su corazón.» Mlle. Robert, repetidora de Ciencias, leyó conmovida otro discurso, en representación de las profesoras.

M. Buisson, en una improvisación sencilla y en tono familiar, evocó muchos recuerdos, expresó pensamientos pedagógicos profundos y, dirigiéndose á todas las *fontenaisiennes*, les dijo: que el sentimiento por la muerte de M. Pécaut no debía pesar sobre Fontenay de manera que impidiese á la escuela el progresar transformándose, pues precisamente esa era la preocupación y la reco-

mendación constante de aquel hombre ilustre.

Leyeron también discursos muy interesantes, y que fueron, como los anteriores, calurosamente aplaudidos, M. Darlu, profesor de Moral de la escuela, y M. Bayet.

En un intermedio, las alumnas cantaron el *Himno á la Naturaleza*, de Beethoven, y al final, dirigidas por M. Bouchor, el famoso poeta modernista, *L'Hymne des temps futurs*, letra del mismo. Este era el himno favorito de M. Pécaut, por la música y por la letra, sobre todo la última estrofa, que es de una belleza y de un sentimiento religioso muy grandes:

Paix et joie à tous les hommes
 Dans les siècles à venir;
 Mais Celui par qui nous sommes
 C'est lui seul qu'il faut bénir.
 Les cieux s'ouvrent: plus de voiles;
 Rien n'est sombre pour l'esprit.
 Là, plus haut que les étoiles,
 Dieu rayonne et nous sourit.

Cuando se terminó este hermoso himno, repetidamente aplaudido, la emoción era general.

Concluída la ceremonia, la Directora, Mlle. Hecquet y Mlle. Robert hicieron con delicada atención los honores de Fontenay á los invitados.

Al medio día, un banquete de unos 300 cubiertos estrechaba las relaciones fraternales entre todos los concurrentes, y singularmente entre las antiguas alumnas. Repartiéronse los comensales en tres salones. En el de fiestas, se sentaron los profesores, las autoridades y los extranjeros. En el refectorio, las antiguas alumnas todas ya profesoras, repetidoras ó directoras de Escuela Normal. En la sala de conferencias, las alumnas actuales. Este banquete fué muy animado y cordial, particularmente—ya se comprende—en el refectorio. En todos los rostros se veía la satisfacción de volverse á encontrar reunidas, y todas se contaban con expansiva confianza sus alegrías y sus trabajos del profesorado.

Terminado el banquete, las autoridades y las personas extrañas se marcharon; y las antiguas alumnas, en su mayor parte, se que-

daron, para asistir á la reunión general que se celebra todos los años, y que se verificó á continuación.

Permanecieron unos cuantos días más en la Escuela, pues el Gobierno, mediante una módica retribución, les permite habitar en ella, ya para descansar de las fatigas del curso, ya para visitar la Exposición, ó para atender á otras ocupaciones. Esto sucede también ordinariamente en las Normales departamentales de Francia: así es que las maestras que quieren pasar las vacaciones en la Normal de su departamento pueden hacerlo con pequeño gasto. Hay más: en la Escuela Normal del Sena, se ha admitido ahora en dichas condiciones á algunas profesoras de Rusia. No puede menos de elogiarse el buen sentido que esto revela.

PROPOSICIONES

AL CONGRESO HISPANO-AMERICANO,

por algunos Catedráticos de Oviedo (1).

Tratándose de relaciones con la América que fué española, Asturias tiene, quizá más que ninguna otra provincia, el derecho y el deber de contribuir intensamente á la obra de estrechar esas relaciones, fundadas en la existencia de muchos elementos comunes en la vida de las naciones hispano-americanas y de su antigua metrópoli.

Nacen ese derecho y ese deber, no sólo de la mucha sangre asturiana que constantemente va nutriendo el cuerpo social de los pueblos americanos, mas también de la tradición que el pensamiento de Asturias—representado por hombres de gran relieve histórico—tiene en los problemas que ahora se agitan. Asturianos fueron Alonso de Quintanilla, el protector de Colón; Alonso de Noreña, compañero del generoso P. Las Casas, y, tras muchos otros, gobernantes, legisladores, capitanes, el ilustre Argüelles, defensor de la igualdad política de america-

(1) Por su trascendencia especial para la enseñanza (proposiciones 4.^a á 9.^a II), publicamos este trabajo: lo firman los Sres. Aramburu, Canella, Buylla, Alas, Posada, Jove, Sela, Altamira y Alvarez.—*N. de la R.*

nos y españoles, y el inmortal Flórez Estrada, que vaticinó con admirable precisión la pérdida de nuestra supremacía en América, señalando los grandes errores de nuestro gobierno colonial.

Y si esto cabe decir en general de Asturias, no parecerá extraño que se afirme también la singular obligación en que la Universidad de Oviedo se halla de contribuir á la obra de fraternidad que ahora tratamos de llevar á feliz término; para, de este modo, responder á la gloriosa memoria de los que fueron sus hijos y vieron, con lucidez y amplitud de miras por nadie superadas, lo que á España cumplía hacer en su misión tutelar sobre los pueblos americanos de ella nacidos.

Penetrados de este deber, los que suscriben, profesores de la Universidad de Oviedo y miembros del Congreso Hispano-Americano, tienen el honor de presentar adjunta una serie de proposiciones, cuya adopción creen firmemente que puede contribuir en gran medida al fin perseguido por todos los congregados en esta Asamblea.

Por de contado, los firmantes, concedores de la gran complejidad que encierra el problema total de las relaciones cuyo afianzamiento se busca (complejidad que, naturalmente, pide el concurso de muchas y diversas competencias especiales), han limitado el campo de sus consideraciones á los puntos que más particularmente se relacionan con su profesión y con sus estudios favoritos, sin pretender excederse á trazar un plan completo de las cuestiones que abraza la convocatoria.

Natural parecía comenzar por una declaración que, no obstante hallarse implícita en los actos todos de quienes abordan hoy el problema hispano-americano, conviene formular de un modo concreto, para sellar públicamente un compromiso que es de honor y de razón en los españoles, imposibilitando así ciertas suspicacias que pudieran suscitar contra nosotros gentes interesadas en que fracase este Congreso, para levantar sobre sus ruinas otra empresa de fines enteramente contrarios. La idea de dominación se halla, por otra parte, tan arraigada en el vulgo, que son contados los que no la in-

volucran con las de unión, alianza y otras semejantes; é importa desvanecer este prejuicio que tantas aproximaciones provechosas ha malogrado en nuestros días.

Esta consideración nos lleva á tratar de los posibles conflictos internacionales; y en este punto, parécenos que, entre pueblos de una misma raza, de una misma ó de muy análogas lenguas y con intereses y aspiraciones comunes, nada puede existir que se oponga al establecimiento de un tribunal de arbitraje permanente, que resuelva por medios de Derecho las cuestiones litigiosas. Por mucho que se extienda la vista, no se alcanza á ver, ni en la más lejana lontananza, la posibilidad de conflictos de aquellos que, en opinión de los tratadistas de Derecho internacional, no pueden hoy someterse al juicio de árbitros por referirse á la vida, la dignidad, ó el honor de los Estados. Todas las cuestiones que entre España y Portugal de una parte, y los Estados americanos de otra, pueden presentarse, son de las que se han sometido siempre, y continuarán sometiéndose cada día en mayor número, al fallo del tribunal arbitral. Y en cuanto á las cuestiones de los Estados americanos entre sí, ellos mismos han elegido ya este camino en aquellas que parecían revestir mayor gravedad, hasta el punto de que la sumisión de las contiendas internacionales al juicio de árbitros puede pasar como Derecho positivo en la América latina. Nada contribuirá tanto á estrechar las relaciones entre los pueblos, como el convertir en permanente la acción de estos tribunales, siguiendo el ejemplo que hace algunos años nos han dado las dos grandes potencias anglo-sajonas.

Para dar base amplísima á la relación ibero-americana, pedimos la igualdad de derechos civiles, que tantas facilidades ha de traer en la comunicación de los pueblos americanos con el nuestro, sobre todo en lo que respecta á la vida mercantil, base de las naciones modernas.

De esta proposición deriva inmediatamente el grupo de las señaladas con el número 4, que reclaman el establecimiento de una serie de convenciones ó uniones hispano-americanas, referentes á los medios de co-

municación esenciales para la vida intelectual y comercial. Séanos lícito apoyar algunas de ellas con breves consideraciones.

El establecimiento de un cable directo hispano-americano responde á una necesidad de primer orden y de grandísima trascendencia. Actualmente, todas las noticias de Europa—y por lo tanto de España—se transmiten á los periódicos ibero-americanos, y al público en general, por cables de Compañías anglo sajonas, naturalmente propicias á facilitar la circulación de las novedades que puedan favorecer á la política y al comercio de su raza, tanto como á callarse ó disminuir el valor de las que cabalmente servirían para estrechar las relaciones entre América y España. Numerosos ejemplos recientes confirman esto que, después de todo, podría afirmarse *a priori*, por muy leve que fuera nuestro conocimiento de la historia y la psicología de los pueblos que, por su propia confesión, representan un factor contrario al de los llamados latinos. Por esto creemos—en unión de muchos americanos—que no se podrán establecer en firme las relaciones apetecidas sin disponer de un cable propio, dependiente de una Compañía ibero-americana, y debido exclusivamente al dinero de los que han de aprovecharlo.

Por lo que toca á la introducción de libros americanos en España, la proposición correspondiente tiende á suprimir dificultades que nuestras aduanas, legal, pero racionalmente, oponen. No hace mucho que un centro oficial sud-americano envió un importante donativo de libros á otro centro español, por más señas, docente. De cada obra venía un solo ejemplar; pero como estaban escritas en castellano (aunque en rigor fuesen extranjeras), para su introducción se exigió, de conformidad con las leyes vigentes, un permiso especial, cuya condición primera consistía en entregar al Estado *tres ejemplares* de cada libro. Siendo esto materialmente imposible, el donatario hubo de renunciar á la donación. Trabas semejantes es necesario que desaparezcan, si se quiere fomentar en serio la comunicación intelectual entre España y América.

A la tendencia exageradamente protec-

cionista, que ha repercutido hasta en Inglaterra y sus colonias, acentuando la idea de constituir la Federación imperial por motivos principalmente económicos, y que también se extrema en los Estados-Unidos de América, no cabe responder de otro modo, sin peligro serio para los intereses económicos de nuestra raza, que abroquelándose en una política aduanera de la misma especie. Para procurar, pues, la extensión del mercado, y por consiguiente de la producción americana y española—disminuida á consecuencia de un exagerado proteccionismo—nada mejor que el gradual decrecimiento de los derechos de importación en los países respectivos, poniendo en esto la prudencia que exigen la situación industrial de cada uno de ellos y los sistemas de ingresos públicos dominantes.

Nadie puede desconocer tampoco el valor y la importancia que el trabajo de todo género ejerce en la industria, pues que sin él sería imposible la creación del capital, que es, simplemente, materia, ó cuando más, instrumento de aquella; como nadie ignora que el obrero, á más de colaborador de la industria, y por encima de esto, es hombre, que resulta, por circunstancias muy notorias, desvalido y necesitado de la tutela oficial. La comunidad de raza, de lengua y de costumbres determina una corriente constante de emigración de la Península á los países ibero-americanos, y precisamente de gentes que buscan en el trabajo material el medio de subvenir á sus necesidades. Por eso creemos de suma conveniencia la adopción, por los Estados de común origen, de una legislación igualmente protectora del obrero, que puede y debe ser la más favorable para éste; y coadyuvando á este propósito, la creación de una Oficina internacional encargada de reunir todos los datos y noticias relativos á la situación del mercado del trabajo y de realizar la labor informativa conducente al planteamiento de las normas legales de que queda hecho mérito.

En cuanto á las proposiciones quinta á novena, creemos excusado motivarlas, por no ser sino repetición de acuerdos muy conocidos del Congreso pedagógico-hispano-

portugués-americano de 1892, ó reflejar iniciativas de la Universidad de Oviedo, aprobadas por el Sr. Ministro de Instrucción pública, y doctrinas formuladas más de una vez por algunos de los profesores firmantes.

Réstanos tan solo llamar la atención del Congreso hacia un punto de capital interés para el efecto práctico de la obra que se intenta. En ella, como en tantas otras de carácter social, hay puntos que la iniciativa de los individuos y de las asociaciones privadas puede resolver y realizar desde luego, sin otro auxilio, por parte del Estado, que la prestación de aquellas condiciones de derecho indispensables para la desembarazada aplicación de la actividad humana. Pero hay otros que, aun logrando el unánime asentimiento de los congresistas, serán letra muerta en las actas, si los Gobiernos de las Naciones aquí presentes no les dan inmediata realización en virtud de compromisos mutuos; sin que pueda bastar el propósito, por nuestra parte, de producir una fuerte corriente de opinión para que estas soluciones se impongan á los poderes públicos: tanto por la dificultad, bien sabida de todos, de levantar corrientes de ese género en cuestiones cuya trascendencia sólo ve hoy por hoy una minoría exígua, como por la urgencia extraordinaria de establecer cierta clase de relaciones, anticipándonos á iniciativas extrañas, que seguramente se nos adelantarian, de aguardar nosotros á que se cumpliese el tardo proceso de una opinión impulsora de la acción gubernamental. Si los Gobiernos de la Península ibérica y de la América latina no tienen conciencia clara de la gravedad de las circunstancias y no desean sinceramente llegar á la unión en aquellos órdenes en que es posible efectuarla, las aspiraciones del Congreso, muy altas y generosas, serán completamente inútiles. Debe, pues, el Congreso, á nuestro juicio, excitar directamente á los poderes públicos; y pues estos tienen en él digna representación, recabar de los que la constituyen el compromiso de realizar lo que á los Gobiernos corresponde: única manera de que su concurso no quede en pura forma y aparato, y de que no se malogren los deseos de una fructífera intimidad ibero-americana.

Proposiciones.

Primera. Las relaciones de aproximación y confraternidad que España persigue con los pueblos hispano-americanos, jamás entrañarán el propósito de obtener ningún género de supremacía política.

Segunda. Las cuestiones que surjan entre las Naciones representadas en este Congreso, se resolverán por un tribunal arbitral, constituido de modo permanente sobre bases que el mismo Congreso establecerá.

Tercera. Debe proclamarse la igualdad de condición jurídica civil entre los ciudadanos de todos los Estados ibero-americanos.

El Congreso declara conveniente la conclusión de un tratado de carácter general entre los mismos Estados, en el cual se consignen, además de la equiparación precedente, principios uniformes de Derecho internacional privado, aprovechando en lo posible los trabajos del Congreso de Montevideo de 1888, cuyos acuerdos fueron suscritos por España en 11 de Noviembre de 1893.

Cuarta. Establecimiento inmediato de uniones internacionales de España, Portugal y las Repúblicas latinas de América, referentes á:

I. Comunicación postal y telegráfica, fijando tarifas inferiores á las de la Unión Postal Universal, de un modo análogo á lo convenido entre Portugal y España.

Para hacer más fácil la comunicación telegráfica, y para dar independencia á las relaciones entre los pueblos referidos, se deberá proceder, en el más breve plazo posible, al establecimiento de un cable directo entre la península y América. Para esta empresa, se constituirá una Compañía con capitales exclusivamente ibero-americanos.

II. Propiedad literaria, artística é industrial, garantida por una ley común, que proteja uniformemente los derechos de los autores é inventores en todos los Estados convenidos; suprimiendo los derechos de aduanas y cualesquiera otras trabas puestas á la libre introducción en todos ellos de los libros escritos en sus lenguas respectivas.

Para el mejor éxito de esta unión, el Congreso cree necesario recomendar á los señores editores y libreros el estudio de los medios conducentes á la regulación de precios, para conseguir el mayor abaratamiento posible de las publicaciones que se venden en América.

III. Política aduanera, que tienda á disminuir gradualmente los derechos de importación de las mercancías procedentes de los países referidos, hasta lograr una positiva protección del comercio americano y español.

Quinta. Se reitera el voto del Congreso pedagógico hispano-portugués-americano de 1892, sobre la fundación de un Instituto pedagógico, en el cual se eduquen maestros uniformemente preparados para la enseñanza de los españoles en ambos continentes.

Para evitar dilaciones posibles, si la organización de este Instituto quedara confiada exclusivamente al elemento oficial, se constituirá desde luego una comisión compuesta por individuos de los diferentes órdenes de la enseñanza en España y América, á la cual se encargará la redacción de las bases oportunas, previa inteligencia especial con los centros docentes hispano-americanos que no puedan tener representación constante en la Comisión referida.

Sexta. Establecimiento de una enseñanza superior internacional ibero-americana, que permita la frecuente comunicación del personal docente de los países convenidos, sin afectar á la organización de los respectivos establecimientos oficiales.

Para este efecto, pudiera servir de norma el Centro internacional de enseñanza de las ciencias sociales, recientemente proyectado en París, confiándose el cumplimiento de este acuerdo á la iniciativa del mismo profesorado.

Séptima. Completa reciprocidad de títulos profesionales.

Octava. Establecimiento de lecciones y cátedras de Historia y Geografía de Portugal y de América en las escuelas primarias é Institutos de España, siguiendo el ejemplo dado por el Ministro de Instrucción pública al reorganizar el Doctorado de los estudios históricos; y adición, á las actuales

materias de la Facultad de Derecho, de una asignatura referente á las instituciones jurídicas, principalmente políticas, de Portugal y América. Recíprocamente, creación, en los diversos grados de la enseñanza pública portuguesa y americana, de estudios relativos á la Geografía, Historia é Instituciones actuales de España.

Novena. Organización del cambio permanente de publicaciones entre los centros docentes de las naciones congregadas, conforme lo ha solicitado de los de América la Universidad de Oviedo, en carta circular inserta en la *Gaceta* de 23 de Julio del año corriente.

ENCICLOPEDIA

LA NUEVA GEOMETRÍA

por D. José Mur y Ainsa,

Catedrático de la Universidad de Oviedo (1).

I

La definición y las propiedades de la recta, así como de las paralelas, son, por decirlo así, el escándalo de los elementos de Geometría.

D'ALEMBERT.

Hasta fines del siglo XVIII, nadie había puesto en duda los postulados Euclídeos, bien que las múltiples tentativas hechas para demostrarlos por Gemino, Proclo, Tolomeo, el árabe Nassaradin y Clavio, hubiesen resultado completamente infructuosas. La necesidad de reformar los principios fundamentales de la Geometría se había dejado sentir mucho antes, y ya Arquímedes propuso, como postulado de la recta, su propiedad de ser la línea más corta entre dos puntos. Esta proposición la escogió Legendre para definirla, y ha sido justamente rechazada, porque el concepto de longitud no es una idea simple.

Uno de los matemáticos que con más cariño estudiaron esta cuestión de los principios fundamentales de la Geometría, fué el

(1) Del discurso leído en la apertura del curso académico de 1900 á 1901.

insigne Leibnitz. Definió el plano—después de haber estudiado la esfera—como lugar de los puntos equidistantes de dos, y la recta como sistema de los que equidistan de tres, si bien la consideró también como línea cuyos puntos no se mueven cuando se fija dos de ellos; pero más frecuente es en él caracterizar estos dos conceptos primarios de nuestra inteligencia, imposibles de definir con todo rigor como superficie y línea que dividen al espacio y al plano en dos partes congruentes.

Esta propiedad no es exclusiva de la recta. Leibnitz llama figuras congruentes á las que son iguales y semejantes, á las idénticas, á las superponibles, á las que se pueden sustituir bajo todos conceptos; iguales, son para él las equivalentes, las de igual longitud, área ó volumen, las de la misma magnitud intensiva; semejantes, las de idéntica forma: de ahí la posibilidad de concebir líneas curvas que determinen en el plano dos regiones congruentes.

También se propuso el ilustre matemático y filósofo demostrar el postulado de las paralelas; pero sólo hizo repetir algunas demostraciones de Proclo, nada convincentes.

Por la misma época en que se divulgaron los escritos de Leibnitz sobre esta materia, escribió Staudt su Geometría de posición. Ningún libro más conciso, ni más riguroso en la exposición de los principios.

Definida la recta como línea determinada por dos de sus puntos; estudiada la radiación de rayos y medios rayos, y las superficies cónicas simple y completa; y establecidos los caracteres diferenciales entre las de órdenes par é impar, define el plano como superficie cónica de este último orden, cuyo centro está en uno cualquiera de sus puntos.

Los postulados del plano resultan así corolarios de sus análogos en la superficie cónica. De que un rayo de una radiación, que tiene un punto sobre la falda de un espacio angular, se halle por completo en dicha falda, resulta que una recta determinada por dos puntos de un plano está por entero situada en él; y como dos superficies cónicas, de orden impar y del mismo vértice, se cortan en un número impar de generatrices, dos planos tendrán común una sola recta,

por lo cual se llamarán superficies de primer orden.

El rigor en la exposición de los principios permite á Staudt abordar con facilidad cuestiones antes reservadas al análisis infinitesimal. Bastará citar como ejemplo el estudio que hace de los elementos singulares en las curvas planas y alabeadas.

Aunque las tentativas para demostrar el postulado de Euclides siguieron hasta la época de Gauss, ya el italiano Sacheri, en 1733, pretendió exponer la Geometría, prescindiendo no sólo del postulado de las paralelas, sino también de los de la recta. Fué así un verdadero precursor de Lobatchewski Bolyai y Riemann; pero no influido todavía por las tendencias filosóficas de la escuela sensualista, se empeñó en destruir con sus propias manos la obra que había levantado.

Comenzaba por suponer en el plano un cuadrilátero ABCD, con dos ángulos rectos en A y B, y otros dos C y D iguales entre sí, respecto de los cuales hacía la hipótesis de que fuesen rectos, agudos ú obtusos, equivalentes á la Euclidea, á la del geómetra ruso y á la Riemanniana, pues, lo mismo que éstas, llevan á las conclusiones de que la suma de los ángulos de un triángulo es igual, menor ó mayor que dos rectos; pero, fundándose en proposiciones que suponen la infinitud de la recta, destruía la hipótesis del ángulo obtuso, é incurriendo en otras contradicciones, probaba la falsedad de la del ángulo agudo.

Los inútiles esfuerzos de Legendre para demostrar el postulado de las paralelas, convencieron á Gauss de la imposibilidad de demostrarlo: así lo expresa en sus cartas á Bessel, Bolyai y Schumacher; pero la prioridad en la idea de una Geometría sin el postulado corresponde al ruso Lobatchewski.

Suponed en un plano una recta y un ángulo recto que gira alrededor de su vértice: cuando uno de los lados del ángulo haya venido á ser perpendicular á la recta, el otro no podrá encontrar á ésta, porque á ello se opone el teorema en virtud del cual no es posible trazar á una recta más que una sola perpendicular por un punto. Es para unos intuitivo, que todos los rayos de haz del cual forma parte el ángulo dado,

menos aquel á que acabo de referirme, encuentran á la recta propuesta; mientras que siendo para otros una ilusión de los sentidos semejante propiedad hipotética é inde-mostrable, afirman la posibilidad intelectual de suponer la existencia de una infinidad de rayos que, además del referido, no encuentran á dicha recta, todos los cuales se hallan comprendidos en un ángulo plano completo, adyacente de aquel que contiene las rectas secantes. Los lados comunes de ambos ángulos, límites que separan los rayos que cortan de aquéllos que no cortan á la recta base, se dicen paralelos á ésta; y el ángulo que forman con la perpendicular trazada por el centro del haz á dicha base, ángulo de paralelismo. Estas consideraciones son las que sirven de base al sistema de Lobatchewski, más general en el orden de las ideas que el de Euclides, al cual viene á reducirse, si se supone el ángulo de paralelismo igual á 90° .

Buscando la interpretación de esta Geometría no Euclídea, escribió Beltrami una hermosa Memoria, ya agotada, que dedicó al estudio de una superficie llamada pseudo-esférica, cuyas propiedades en el espacio Euclideo son idénticas á las del plano de Lobatchewski: la conservación del carácter de paralelismo para un punto cualquiera de una línea geodésica, y la reciprocidad del mismo para dos rectas cualesquiera, se verifican en una y otra superficie; la suma de los ángulos de un triángulo no puede exceder á dos rectos, ni en uno ni en otro caso, y si en una sola figura alcanzara este valor, lo propio sucedería para todas las demás.

Bolyai, en 1832, sin conocer las especulaciones de Lobatchewski, y exponiendo sin duda puntos de vista de su padre, que vivió en íntima relación con Gauss, comenzó, como Leibnitz, el estudio de la Geometría por la esfera y el círculo. Sus puntos de vista coinciden con los del geómetra ruso, en cuanto que ninguno de los dos parte del concepto de distancia.

Se puede ir todavía más allá en la discusión de los principios fundamentales de la Geometría: se puede dudar de los postulados de la recta; afirmar que ni la infinitud de la misma, ni su propiedad de estar deter-

minada por dos puntos, tienen para nuestro espíritu carácter de necesidad; que si este último postulado se verifica dentro del campo de nuestra observación, podría no cumplirse fuera de él; que la recta, sin perder su carácter de tal, podría cerrarse como se cierra la trayectoria aparentemente rectilínea seguida por uno de esos viajeros que dan la vuelta á nuestro planeta; que la distancia entre dos puntos no puede crecer indefinidamente, y tiene un límite máximo más allá del cual no puede pasar; que dos segmentos rectilíneos pueden en ciertas condiciones comprender una porción de plano; que dos rectas se encuentran en dos puntos llamados opuestos, por donde pasan infinidad de ellas perpendiculares todas á una misma.

Los que, siguiendo á Riemann, fundan la Geometría en estas hipótesis, tan opuestas á cuanto la intuición nos dice, demuestran que la suma de los ángulos de un triángulo no puede ser inferior á dos ángulos rectos; la trigonometría plana es idéntica á la esférica; las rectas, líneas geodésicas que miden la mínima distancia entre dos puntos; los planos, superficies de área mínima entre todas las que tienen un mismo contorno, y de curvatura constante, puesto que una figura cualquiera puede moverse en ellos sin deformación.

Llevados del entusiasmo los partidarios de estos nuevos artículos de fe geométrica, sostienen que nuestro espacio podría ser esférico, homaloidal, ó plano, ó pseudo-esférico, y tener propiedades variables en sus diferentes puntos y los distintos momentos. Tan convencidos están de que el espacio es un objeto de sensación directa, visible y palpable, que le atribuyen una curvatura, como á las superficies, la cual, aunque constante en la región explorada por nosotros, como lo demuestra la movilidad de los sistemas invariables y la posibilidad de superponer dos figuras congruentes, podría variar con el tiempo en un mismo lugar y tener valores desiguales en un instante cualquiera y en diferentes lugares; ni más ni menos que una hoja de papel puede quebrarse, retorcerse y afectar formas muy distintas en cada uno de sus puntos,

Los más sensatos de los pangeómetras se limitan á afirmar que la curvatura del espacio—aunque constante—puede ser positiva como en el plano de Riemann, negativa como en el de Lobatchewski, ó nula como en el de Euclides: solo la Astronomía, según ellos, puede decidir cuál de las tres hipótesis es la verdadera; pues la Geometría diferencial es la misma para los tres sistemas, y las demás ciencias experimentales operan en un campo muy limitado frente á la inmensidad del espacio.

La causa de esta dificultad se halla en no haber visto que todo procedimiento deductivo supone una referencia, en último término, á ciertas constantes primarias dadas por el espíritu y no por la experiencia: una de estas constantes es en Geometría la línea recta ó simple dirección.

Todo postulado geométrico contiene un elemento intuitivo y una determinación intelectual. La propiedad fundamental de la recta supone la definición de ésta, bien difícil de dar por cierto: el postulado de las paralelas exige la del paralelismo, que envuelve el concepto de lo infinito, sumamente embarazoso en los principios. Este elemento ideal, cuyo carácter necesario no quieren reconocer los pangeómetras, impide suponer la recta cerrada y el espacio finito é ilimitado: porque ni esa línea geodésica de Riemann es la recta que todos concebimos, aun antes de estudiar Geometría, ni esa superficie de curvatura constante es el plano cuya noción está en todas las inteligencias. La recta Riemanniana será en realidad una línea curva imposible de concebir; pues ni tendrá tangentes ni normales, que son líneas rectas en el verdadero sentido de la palabra, y no pueden trazarse en nuestro espacio, como no se puede trazar en una superficie curva líneas de cualquier grado de curvatura. Quizá se conteste, aceptando la realidad objetiva de la cuarta dimensión, que aquellas tangentes y normales están fuera de nuestro espacio; pero el espacio múltiplemente extenso del insigne discípulo de Gaus es del todo inaceptable, como os probaré más adelante.

Todavía es más difícil de imaginar el espacio pseudo-esférico de Beltrami. Aun ad-

mitiendo, con Helmholtz, que imagen de un objeto es la representación completa é integral de todas las impresiones sensibles que la cosa imaginada produciría en nosotros, considerada bajo todos sus aspectos y según las leyes de los órganos de nuestros sentidos, no se comprende qué consecuencias puedan sacarse de la proyección sobre una esfera, cuya superficie corresponda á los puntos infinitamente lejanos del espacio de curvatura negativa, tan ingeniosamente estudiado por el sutil geómetra italiano. Si el arte consigue por medio de una proyección, hecha con arreglo á los principios de la perspectiva, evocar el recuerdo de las bellezas naturales y levantar como á la voz de misterioso conjuro los personajes de la historia, es porque, á la vista de un cuadro, asociamos las impresiones visuales con las sensaciones táctiles que forman en nosotros la idea de la tercera dimensión; pero el método de las proyecciones no puede servir para trazar en el espacio general formas de la extensión, que no son dadas á conocer por los sentidos.

II

En el espacio de n dimensiones, el lugar de cada punto puede ser determinado por la medida de n magnitudes.

HELMHOLTZ.

Se dice que un grupo de objetos, á los cuales se llama elementos del mismo, es respecto de éstos de una sola dimensión, cuando cada objeto sólo tiene uno que le precede y otro que le sigue. El grupo puede ser indefinido en un sentido ó en dos; carecer de primero y de último elemento, ó de ambos; puede ser continuo ó discontinuo. Las series rectilíneas, los haces de rectas y los haces de planos son sistemas unidimensionales: las series, grupos abiertos, cuyo elemento fundamental es el punto; los haces, grupos cerrados, cuyo objeto tipo es el plano ó la recta.

Una totalidad de objetos, constituida con grupos de una sola dimensión, como éstos han sido formados con el objeto tipo, es lo que se llama un sistema de dos dimensiones. Son formas de esta clase: el plano de

puntos, engendrado por la rotación de una serie rectilínea alrededor de uno de sus elementos, y el plano de rectas, formado por un haz cuyo vértice resbala á lo largo de un rayo; la radiación de rectas, engendrada por un haz cuyo plano gira alrededor de un rayo, y la radiación de planos, formada por un haz cuya arista gira en un plano alrededor de un punto.

Llamo plano de puntos al sistema de todos los puntos de una forma plana, y plano de rectas al conjunto de todas las rectas de la misma; radiación de rayos, al sistema de todas las rectas de una forma radiada, y radiación de planos, al conjunto de todos los planos de ella.

Al considerar en el plano el punto como elemento fundamental, la recta viene á ser forma derivada, base de una serie rectilínea; mas si se mira la recta como elemento tipo, es el punto forma secundaria, vértice de un haz de rayos. Otro tanto puede decirse de las rectas y planos de una radiación.

Una forma lineal ó de una sola dimensión, respecto de otra de dos dimensiones, es un sistema de tres dimensiones. El espacio puntual, originado por un plano de puntos que gira alrededor de una de sus rectas, y el conjunto de todos los planos imaginables, engendrado por una radiación de planos cuyo vértice resbala sobre un rayo, son formas tridimensionales.

En general, una forma de una dimensión respecto de otra de $n-1$ dimensiones, es un sistema enedimensional. Las rectas del espacio forman un grupo de cuatro dimensiones: para engendrarlo, es preciso que el vértice de una radiación de rectas resbale sobre un rayo, y el sistema de tres dimensiones, así formado, gire alrededor del centro de la forma radiada primitiva, en un plano de la misma: así resultan construídas todas las rectas que cortan á un plano dado, todas las posibles.

Este sistema tetradimensional contiene otros de tres dimensiones, constituídos por todas las rectas que cortan á una línea cualquiera, plana ó alabeada, y diferenciados entre sí por el grado de la ecuación que liga las coordenadas de cada una de sus rectas: estas coordenadas son las constantes que

determinan las dos ecuaciones de una recta en el sistema cartesiano. Entre tales sistemas merecen especial mención los formados por rectas que cortan á una fija: su orden es el segundo. Ellos dan un sistema bidimensional, cuyos elementos son las rectas que cortan á dos de posición invariable: las ecuaciones de las variedades tridimensionales cuyas directrices son las dos rectas dadas, determinan analíticamente el sistema. De igual modo se llega á un grupo unidimensional dado por rectas que cortan á tres fijas, y que, como se sabe, forman un hiperboloide. Cuando dos de estas rectas están en un plano, el hiperboloide se reduce á un haz: si lo están las tres, á una forma plana.

Si á las tres ecuaciones que relacionan las coordenadas de un elemento de una variedad lineal en un espacio de cuatro dimensiones, se añade una relación más entre las coordenadas, y otra magnitud nueva que vendrá así á ser función de ellas, se podrá expresar cada una de éstas por medio de la variable introducida. Esto es lo que caracteriza un grupo unidimensional.

Como en el espacio de puntos una superficie cerrada es un lugar geométrico que limita un cuerpo, puede también aquí considerarse el sistema tridimensional cerrado, como límite que separa todas las rectas imaginables en dos porciones distintas. Estas, son para una variedad formada por todas las rectas que cortan á una curva plana algébrica: el grupo de las que atraviesan el plano en el interior de la curva, y el de las que lo cortan en el exterior.

El estudio de los diferentes sistemas de rectas, de tres dimensiones, que pueden imaginarse en el espacio, no es propio de este lugar. Lo dicho basta para que veais cómo se puede interpretar geoméricamente los espacios analíticos é ideales de cuatro dimensiones.

No presenta mayor dificultad la interpretación de sistemas más complicados. Si la elección de la recta para elemento tipo nos ha permitido hacer intuitiva la cuarta dimensión, curvas de un orden más elevado servirán para formar sistemas con mayor número de dimensiones.

Es sabido que la ecuación de una cónica

contiene cinco constantes arbitrarias, necesarias y suficientes todas ellas para determinar la curva. Así, el conjunto de todas las curvas de segundo orden imaginables en un plano, forma un sistema de cinco dimensiones. Entre ellas, las que tienen cuatro puntos comunes, reales ó imaginarios, forman un grupo lineal, que nuestro maestro, el sabio catedrático de Geometría descriptiva de la Universidad Central, Sr. Torroja, llama un haz de cónicas: la ecuación de éste contiene un parámetro arbitrario, del cual son funciones las coordenadas de una curva cualquiera del mismo.

Las cónicas imaginables en todos los planos posibles serán la representación geométrica de un espacio de nueve dimensiones: otras tantas cantidades necesita cada una de ellas para su completa determinación: tres que fijan el plano en el espacio, y seis que determinan la curva en su plano.

Otro sistema de nueve dimensiones, distinto del anterior, puede imaginarse, constituido por todas las cuádricas posibles, cuya ecuación general contiene nueve constantes arbitrarias. El grupo lineal lo forman aquí todas las cuádricas que pasen por la misma cónica real ó imaginaria, y forman un haz de superficies de segundo orden.

El estudio de las relaciones métricas en estos sistemas, lo realiza Riemann de una manera abstracta y un tanto oscura. Principia por suponer que la longitud de una línea ó sistema unidimensional es independiente de la posición, lo cual es afirmar la posibilidad de superponer dos grupos idénticos y determinarlos numéricamente. Así, en la totalidad de rectas que hemos considerado, un ángulo plano ó una superficie cónica, se miden por medio de otro ángulo. Demuestra después que la fórmula según la cual el elemento diferencial de longitud es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las diferenciales de las coordenadas, es la más sencilla de cuantas responden á las condiciones del problema, y lo admite para definir la extensión de una línea en un espacio cualquiera.

Desde luego puede decirse de este método seguido por Riemann para establecer los fundamentos de la Geometría, que es vago

é indirecto: seguro que, de no haber conocido el teorema de Pitágoras, por cuyo medio se expresa en el espacio ordinario la longitud del elemento lineal, no se hubiera ocurrido al ilustre discípulo de Gauss la hipótesis que sirve de fundamento á su estudio de las relaciones métricas.

Las demás afirmaciones de su Memoria son oscuras y difíciles de interpretar: que la naturaleza del espacio debe ser deducida de su concepto; que la formación de éste supone la subordinación á otro más elevado: tal concepto es el de una cantidad múltiplemente extensa, lo llamado por mí sistema de n dimensiones, que, según él, comprende al del espacio Euclidiano, como la especie al género; determinado el número de estos sistemas, toca á la experiencia decidir cuál de ellos está representado por el espacio que revela en nosotros el mundo conocido.

Riemann no dice lo que son los conceptos, ni cómo se forman y entran en la inteligencia. Afirma, es cierto, que los de cantidad sólo son posibles cuando existe un concepto general que admite diferentes especializaciones; pero no indica cuál es la naturaleza ni el origen de éste.

La oscuridad de esta doctrina depende de que intenta deducir las dimensiones del espacio de las leyes del pensamiento, problema que, como observa Grasmann, no tiene solución. Que las funciones de una y dos variables independientes tengan una interpretación geométrica en coordenadas puntuales, no prueba que puedan tenerla las de mayor número de variables.

III

Si se agregara al espacio una cuarta dimensión, podría invertirse una superficie cerrada sin romperla ni estirla.

SIMÓN NEWCOMB.

Después de haber establecido en el orden abstracto la posibilidad intelectual de un espacio con más de tres dimensiones, se ha pretendido demostrar, por medio de la experiencia, la realidad objetiva de una cuarta dimensión.

El mundo en que vivimos—se dice—pu-

diera muy bien pertenecer á un espacio de cuatro dimensiones que lo rodeara por todas partes, como un plano pertenece á nuestro espacio tridimensional en cuyo seno está sumergido. Admitid esto, y suponed que existieran seres de dos dimensiones, cuya morada fuese una superficie; que las vírgenes de Murillo y los guerreros y borrachos de Velázquez tuvieran vida, sensibilidad é inteligencia; que sin abandonar los planos de sus cuadros se agitaran y adquiriesen por medio de los sentidos la intuición del Universo plano en que moran, y con el auxilio de su razón los conocimientos todos de nuestra Geometría plana; que abstrayéndose, y aun cuando no pudieran imaginar la tercera dimensión, crearan nuestra Geometría del espacio, admitiendo en ella cuantas proposiciones no se opusieran á los principios de la lógica, y comprendieran, como caso particular, las que para ellos tenían carácter intuitivo. Estableced la analogía entre estos seres hipotéticos—cuyo mundo representan los mapas geográficos—y nosotros, y tendreis la base en que se apoyan cuantos pretenden constituir elementalmente la Geometría del hiperespacio, y explicar los fenómenos de las ciencias físicas por medio de la cuarta dimensión.

Así como en un plano existe, sobre una recta y por un punto, una sola perpendicular á ella, y en el espacio intuitivo, no hay tampoco más que una perpendicular á un plano, la cual contenga un punto dado; en el espacio de cuatro dimensiones, que contiene dentro de sí infinitos universos de tres, como cada uno de estos contiene infinitos planos, se admite, generalizando, que un punto determina una perpendicular y solo una, á un sistema tridimensional; y así como la perpendicular á un plano lo es á todas las que pasan por su pie, ó punto de encuentro con dicha superficie, y están situadas en ella, así la recta que encuentra ortogonalmente al Universo habitado por nosotros, forma también ángulo recto con todos los rayos de la radiación cuyo vértice es el único punto visible de la línea ideal. Esta es además perpendicular á todos los planos imaginables en la radiación considerada.

Aplicada la generalización en esta forma, se admite la existencia de universos paralelos al nuestro, constituídos por puntos equidistantes del mundo que habitamos; se afirma que dos espacios tridimensionales tienen una superficie común, la cual será plana cuando los espacios sean homaloidales, como dos superficies se cortan según una línea recta, cuando las superficies son planos; se mide el ángulo de dos universos por el de las perpendiculares trazadas al plano común en uno cualquiera de sus puntos.

Los procedimientos ordinarios de la Geometría descriptiva se extienden también al espacio de cuatro dimensiones. Tiene esta ciencia por objeto principal obtener, sobre una hoja de papel, la proyección de un cuerpo, y producir en nosotros, por medio del dibujo obtenido, la impresión del objeto representado.

Si nos fijamos en que el dibujo no tiene más que dos dimensiones, comprenderemos cómo un ser plano puede ejecutarlo, sin salirse de su morada, y con los medios de que dispone. Podría, por ejemplo, hacer la perspectiva de un cubo con sólo trazar dos cuadrados, y unir sus vértices, uno á uno, por medio de rectas.

De igual modo, para tener en nuestro espacio la proyección de un cubo tetradimensional, deberemos coger dos exaedros ordinarios y unir sus vértices. El cuerpo construído será la representación buscada, que, si bien no podrá darnos la intuición del objeto, porque para ello deberíamos mirar la perspectiva desde un punto del espacio tetradimensional, contémplo así, no sólo la superficie, sino también el espesor, nos enseña algunas de sus propiedades: sabremos que tiene diez y seis vértices, treinta y dos lados y ocho caras, compuestas cada una de un cubo.

No sólo el cubo, sino todos los poliedros regulares posibles en el espacio de cuatro dimensiones, han sido calculados, y construídas sus proyecciones. Para ello nosotros necesitamos tallar los cuerpos que las representan en piedra ó madera, ó moldearlos en yeso, ó determinar sus vértices y aristas por medio de hilos de seda y alambres; pero un ser de cuatro dimensiones obten-

dría el mismo resultado con un simple dibujo, como nosotros llevamos á cabo con el pincel, la regla y el compás lo que un ser plano no podría formar sin el auxilio de todos los medios necesarios para construir un edificio. Podríamos decir que nuestros pintores son escultores de dos dimensiones, y nuestros escultores pintores tetradimensionales.

Siguiendo á los pangeómetras en sus ensueños, sería posible estudiar la perspectiva tetradimensional y enunciar las leyes de ella, en los mismos términos que usaría un profesor de cuatro dimensiones.

He aquí cómo se expresaría este ser ideal é inconcebible:

«La Geometría descriptiva se propone la representación de los objetos, por medio de sus proyecciones sobre dos espacios tridimensionales ó universos, perpendiculares entre sí. Se obtienen estas proyecciones, bajando perpendiculares desde los puntos del objeto que se trata de representar á cada uno de los universos de proyección, llamados *horizontal* y *vertical*.

La intersección de estos dos universos es un plano llamado *plano de tierra*. A fin de poder representar las dos proyecciones sobre nuestro papel, el cual no tiene más que tres dimensiones, se supone el universo vertical rebatido alrededor del plano de tierra sobre el universo horizontal.

Sea P el plano de tierra: cada punto A tendrá dos proyecciones a y a' , situadas sobre una misma perpendicular al plano de tierra: a es la proyección horizontal, a' , la proyección vertical del punto A.»

Así se podría continuar la exposición de la Geometría descriptiva, y entretenerse en hallar la intersección y las sombras geométricas de los cuerpos de cuatro dimensiones.

No solo el sistema ideado por Monge, sino también el de la perspectiva lineal ó proyección cónica, el más científico de los sistemas de representación, puede generalizarse.

Para tener la perspectiva de un objeto, desde un centro dado sobre la cuarta dimensión, se une éste, donde se supone situado el ojo del observador, con los diferentes puntos del cuerpo representado, y la radiación de segunda especie determinada

se corta por el Universo que habitamos, sobre el cual podremos construir la perspectiva deseada. Este será el *cuadro*: perpendicular á él se pone al *geométral*, en el que están situados los objetos: la intersección de ambos, uno vertical y otro horizontal, para los seres de cuatro dimensiones, es el *plano de tierra*. El pie de la perpendicular bajada sobre el *cuadro*, desde el punto de vista, es el *punto principal*, que podremos construir materialmente. Un espacio de tres dimensiones, trazado por el ojo del observador, paralelamente al *geométral*, determinará en el *cuadro* el *plano de horizonte* paralelo al de tierra y que contiene el punto principal,

La preparación del cuadro no presentará dificultad. Bastará coger un cubo, vaciarlo, trazar en él dos planos horizontales que representen al plano de tierra y al de horizonte, y fijar sobre este último el punto principal; como basta, para hacer un dibujo ordinario, tomar un cuadrado de papel, trazar en él dos rectas paralelas que representen la línea de tierra y la de horizonte, y marcar en ésta la proyección del punto de vista.

Dispuesto el cuadro, la perspectiva se construye por los procedimientos ordinarios, teniendo en cuenta las reglas siguientes:

1.^a *La perspectiva de una recta es otra recta, intersección del plano determinado por la primera y el ojo del observador, con el cuadro.*

2.^a *La perspectiva de un plano es otro plano, determinado por la radiación que proyecta el primero desde el punto de vista, la cual llena por completo un espacio de tres dimensiones al ser cortada por el universo del cuadro.*

3.^a *La perspectiva de rectas paralelas se compone de rectas concurrentes en un punto llamado de fuga. Estas son las intersecciones del cuadro con planos proyectantes de las primeras, los cuales se cortan todos según una misma recta que pasa por el centro de proyección.*

4.^a *La perspectiva de planos paralelos se compone de planos que pasan todos por una misma recta, llamada de fuga. Estas son las intersecciones del cuadro con los universos proyectantes de los primeros, los cuales tie-*

nen común un mismo plano que contiene el punto de vista.

La resolución gráfica de un problema mecánico se hace, en el dibujo, aplicando los principios de la Geometría descriptiva, y determinando la posición de los cuerpos, por medio de un sistema de tres ejes, que si bien son rectangulares en el espacio, forman diferentes ángulos en el papel. El mismo procedimiento puede adoptarse para la resolución de problemas de estática, dinámica y cinemática, con cuerpos de cuatro dimensiones; pues si bien no podemos imaginar cuatro rectas que pasen por un punto y sean perpendiculares dos á dos, es posible referir el movimiento de un objeto, en proyección sobre el Universo, á tres ejes que, sin formar ángulos rectos, sean las aristas de un cubo tetradimensional proyectado.

Los procedimientos ordinarios sobre la composición de fuerzas serán en un todo aplicables; y la cinemática dará resultados sorprendentes, haciendo ver la libertad y amplitud de los movimientos en un espacio con más dimensiones que el nuestro. Si el número de éstas es cero, el sistema considerado es un punto, y ningún movimiento es posible: si el espacio es de una sola dimensión, y rectilíneo ó de primer orden, no tendrán los objetos más movimiento que el de traslación á lo largo de la recta que los contiene, el resbalamiento únicamente será realizable, la rodadura no existirá en un mundo tal: si el sistema en estudio es de dos dimensiones, y además plano ó de curvatura constante, el transporte de las figuras se hará sin deformación: una circunferencia podrá ser trasladada de un lugar á otro, ó bien rodar sin resbalamiento sobre otra línea; pero dos de sus puntos bastarán para determinar su posición en un instante cualquiera, porque fijada la recta que ellos determinan, no será posible imprimir á la circunferencia un movimiento de rotación sin sacarla de su plano. Si el cuerpo es de los que existen en nuestro mundo, la traslación, la rodadura, la rotación alrededor de un eje y los movimientos epicicloides son posibles, determinándose la posición de un cuerpo por la de tres puntos: mas en el espacio de cuatro dimensiones, un cuerpo pue-

de girar en torno de una recta, realizando un movimiento de rotación, que sería comparable al de una esfera, cuyo centro tan sólo estuviera fijo: los carruajes tetradimensionales tendrán, pues, ruedas que se moverán de esta manera concebible, aunque no realizable, para nosotros; serán, sin duda alguna, más seguros que los nuestros; no obstante la mayor libertad de sus movimientos.

Esta mecánica original permite componer fuerzas que actúen según la cuarta dimensión; sirve para interpretar los fenómenos físicos y químicos, y permite exponer una nueva concepción mecánica del calor, que lleva á considerarle como causa de la luz, de la electricidad y de la combinación química.

Tan solo á título de curiosidad voy á presentaros tan extraña teoría; pues por más que Veronese afirme la conveniencia de estudiar elementalmente, y de un modo intuitivo y práctico, la Geometría del hiperespacio, creo que, únicamente con el método analítico y mediante las representaciones geométricas que brindan los sistemas de curvas y superficies, pueden comprenderse y aceptarse sin repugnancia por filósofos y matemáticos tan abstrusas teorías.

Se principia por atribuir los diferentes estados de los cuerpos á fuerzas extrañas á nosotros, que se ejercen sobre el medio en que vivimos. Si una gota de agua, se dice, cayera sobre un plano perfectamente horizontal, y bajo la acción de la gravedad se extendiera en todos sentidos, ejerciendo presión sobre una línea cerrada que le impidiera dilatarse; y si un ser de dos dimensiones observara estos efectos, colocado de pie en la circunferencia de un círculo que le atrajera hacia su centro, atribuiría al líquido las propiedades de un gas, porque le vería comportarse como tal; mas si el recipiente, del cual se ha vertido la gota de agua, fuese atravesado de arriba á abajo por el espacio plano del observador citado, el cual al levantar los ojos contemplaría sobre su cabeza el líquido adaptándose al vaso, tomando su forma y presentando una superficie perfectamente horizontal y plana, el cuerpo ya no parecería gaseoso en este mundo hipotético, de realización imposible.

La ley de supuesta analogía entre los se-

res de dos y tres dimensiones nos lleva á enunciar la siguiente proposición:

Un mismo cuerpo será líquido ó gaseoso, según que sobre él se ejerza una fuerza perpendicular á nuestro espacio ó paralela al mismo.

El calor se supone que es también una presión del espacio tetradimensional, ejercida sobre el Universo. Esta hipótesis explica el fenómeno del enfriamiento de los cuerpos sumergidos en un medio á temperatura inferior. Acudiendo á la imagen del plano, y representando por una recta perpendicular á él la intensidad de la presión-calor soportada por una molécula de un objeto, la presión total que obra sobre el mismo vendría representada por el volumen de un cilindro recto, cuya base fuese el cuerpo bidimensional considerado y la altura el valor constante de la presión molecular. La fuerza íntegra tenderá á ensanchar el cilindro, y como el volumen ha de permanecer constante, puesto que mide una cantidad de energía, y ésta no se pierde, será preciso que la altura disminuya hasta hacerse igual á la del medio ambiente.

Admitido como fuerza tetradimensional el calor, y habiendo desprendimiento ó absorción de él en toda combinación química, se impone la explicación de ésta.

Suponed una multitud de moléculas planas de azufre y hierro: interpuestas las unas entre las otras, nada más fácil que separarlas por procedimientos mecánicos ó físicos, propios de un mundo bidimensional; pero colocad las primeras encima de las segundas, en el sentido de la tercera dimensión y habreis formado un cuerpo, el sulfuro ferroso, distinto de los componentes simples empleados é imposible de destruir para un ser de dos dimensiones, por procedimiento de carácter intuitivo.

En el primer caso, azufre y hierro estaban nada más que mezclados: en el segundo, fueron combinados por la presión-calor. Mientras ésta no hace más que comprimir la materia, se limita á producir un aumento de temperatura; pero en cuanto la presión es suficiente á vencer la resistencia del medio, y trasportar fuera de su plano algunas moléculas ó unidades materiales, para su-

perponerlas á las otras, se establece un nuevo estado de equilibrio, y la combinación tiene lugar, con un desprendimiento de luz que es de fácil explicación.

Recordad cómo dejando caer una piedra en la superficie del agua, se produce en torno del punto tocado una depresión, un vacío circular, que se va ensanchando, seguido de una condensación, cuando las moléculas, primeramente separadas por el choque, vuelven á juntarse al desaparecer la causa que las separó; recordad cómo esta dilatación y condensación sucesivas se propagan en la tranquila superficie de un lago, rizándola de un modo caprichoso y formando una serie de ondas que van á chocar contra la orilla; observad que, al verificarse la combinación de dos cuerpos en un plano, la materia deberá vibrar de esta manera, y con tanta más rapidez cuanto mayor sea la energía de la acción química; admitid que en un espacio plano la luz sea un movimiento vibratorio como en el Universo, y tendreis explicada la producción del fenómeno luminoso por medio de la presión-calor.

Esta misma fuerza es la causa del movimiento eléctrico. Como la luz es un movimiento oscilatorio, de vaivén, que se transmite de unas moléculas á otras, sin que haya traslación de materia; la electricidad, en el espacio de dos dimensiones, es una rotación de los átomos, alrededor de un eje situado en su plano, la cual no puede ser imaginada por un ser bidimensional, porque exige el concepto de la tercera dimensión.

Tal hipótesis explica la descomposición de los cuerpos por la corriente eléctrica. Tomemos como ejemplo el agua: una fila de moléculas, que va del electrodo positivo al negativo, en un voltámetro, es una serie de columnitas, perpendiculares al plano del ser imaginario y formadas, cada una, por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Una acción del espacio tridimensional, hace girar todos estos sistemas moleculares, y coloca sus ejes en un mismo plano: la combinación se ha convertido en mezcla, y la fuerza centrífuga de la rotación lanza los elementos componentes á los polos del analizador.

Llevados del entusiasmo y la fe los secta-

rios de la nueva iglesia metageométrica, no dudan en afirmar que las investigaciones de Lobatchewski señalan una nueva era en la historia de la Geometría, y que cuando este período histórico alcance su edad de oro, la ciencia geométrica habrá alcanzado su mayor simplicidad, como la Astronomía llegó á su mismo grado de perfección con el descubrimiento de Copérnico. Lo que Copérnico fué á Ptolomeo, exclama Clifford, Lobatchewski lo fué á Euclides.

Animados por estas ideas, han pretendido explicar los misterios del espiritismo, y considerar como fenómenos naturales, hechos hasta hoy comprendidos en la esfera de lo sobrenatural.

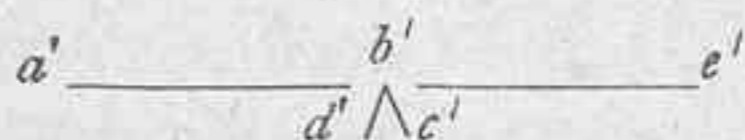
Después de Crookes, el insigne descubridor de la materia radiante, y por indicación suya, Zöllner, profesor que fué de Física astral en la Universidad de Leipzig, estudió las manifestaciones de la fuerza psíquica con el *medium* Slade; y refiere que vió por dos veces deshacerse los nudos de una cuerda, estando selladas sus extremidades, hecho que había predicho y demostrado matemáticamente Félix Klein, para un espacio tetradiimensional.

Suponed una cuerda en un plano, sujeta por una de sus extremidades, haced que la extremidad libre gire 360°, y habreis formado un lazo de dos dimensiones, representación ó dibujo de un nudo ordinario, que un ser bidimensional sólo podrá deshacer efectuando en sentido inverso el mismo giro que sirvió para formarlo, pero que uno de nosotros desatará fácilmente, levantando una porción de la cuerda por encima de su plano y volviéndola á colocar en éste, mediante una ligera torsión: las mismas operaciones practicadas, invirtiendo el orden, servirán para formar el nudo (1).

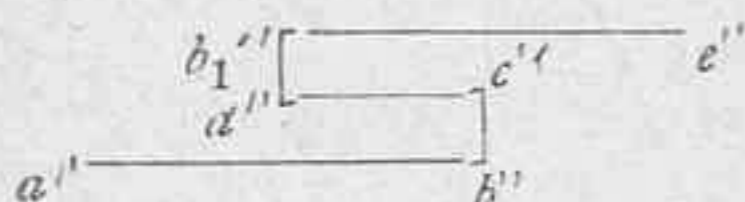
(1) Sea ab la cuerda;



$a'b'c'd'b'e'$ será su disposición después de formado el lazo,



y $a''b''c''d''b_1''e''$ la forma que adoptará cuando un ser tridimensional haya levantado la parte superior.



Estas mismas ideas dan cuenta de la desaparición de los nudos en nuestro espacio, mediante una fuerza ejercida según la cuarta dimensión. En comprobación de que el fenómeno debe de verificarse análogamente á como acabo de explicar, Zöllner cita las torceduras aparecidas en dos correas sin fin, anudadas en su presencia, por este procedimiento misterioso. Las correas no hubieran aparecido retorcidas, dice el profesor alemán, si los nudos se hubieran formado por separación de la materia ó contradiciendo la ley de la impenetrabilidad.

Por convincente que parezca esta prueba de la existencia del espacio tetradiimensional, sólo puede aceptarse como válida admitiendo dos postulados: la realidad de los fenómenos espiritistas, que se producen de un modo demasiado misterioso, para que puedan ser estudiados y reproducidos en su laboratorio por el hombre de ciencia, y la imposibilidad de explicar dichos fenómenos por medio de otra hipótesis más objetiva y armónica con las enseñanzas de la diaria observación.

A todas estas propiedades, hay que añadir la inversión posible de una superficie, analíticamente demostrada por Simón Newcomb en el primer artículo del primer número del *American Journal of Mathematics*; y la posibilidad de sacar un cuerpo, fuera de un recinto cerrado, sin atravesar la superficie, como se puede llevar un punto del interior al exterior de un círculo, sin tocar la circunferencia. Cuanto á grandes rasgos acabo de referir, se afirma que no contradice á los principios de la lógica, y que es tan legítimo, como las leyes del movimiento de un cuerpo, cuya marcha á través del espacio se debiera á la acción de fuerzas variables con la distancia del móvil ó centros de posición fija. Lo mismo que los movimientos planetarios, debidos á fuerzas, que varían según la ley de Newton, en razón directa de las masas é inversa del cuadrado de las distancias, son casos particulares de ésta, las leyes del espacio tridimensional están comprendidas en otras más generales que rigen el hiperespacio.

Es evidente, se añade, que cuando se razona sobre un conjunto de cosas, y el gru-

po formado por ellas no contiene todas las posibles, se puede considerar á estas en sus relaciones con aquellas: por eso, admitido que los puntos de nuestro espacio no son los únicos intelectualmente posibles, es legítima la Geometría tetradimensional y todas sus consecuencias; pero tal hipótesis repugna tanto á la intuición, que pudiera dudarse si el concepto de espacio es para nuestra razón tan necesario como los principios axiomáticos más fundamentales.

Si este procedimiento inductivo, para establecer los principios filosóficos sobre que descansa la Pangeometría, es discutible y contradictorio, lo propio ocurre con el método rigurosamente deductivo seguido por Riemann.

Los conceptos se forman en la inteligencia, clasificando los objetos del conocimiento en atención al número de sus propiedades. Se dividen primero en grupos, cada uno de los cuales comprende aquellos objetos que tienen el mayor número de caracteres comunes, compatible con la diferenciación de las cosas clasificadas; y estos grupos se reúnen y distribuyen en otros más elevados, cuyos elementos constitutivos tienen mayores diferencias. A medida que ascendemos en la escala de la clasificación, el número de objetos comprendidos en las clases sucesivas aumenta, mientras que el de propiedades comunes á ellas disminuye: el conjunto de éstas se llama *concepto*, que ni tiene realidad objetiva independiente, ni se forma por un proceso deductivo.

Así se llega al único concepto posible de espacio, y se comprende la imposibilidad de admitir el llamado espacio tetradimensional, ó sistema de cuatro dimensiones, cuyo elemento fundamental es el punto.

IV

No entre aquí nadie que no sea geómetra.

PLATON.

Se cuenta que el ilustre filósofo griego hizo esculpir estas palabras en su Academia; y aunque sea dudosa la autenticidad de la inscripción, no citada por los escritores antiguos, importa poner aquí esta sentencia, atribuída por Miguel Psellus al ilustre sabio de la Grecia, en carta dirigida á uno

de los emperadores que llevó el nombre de Andrónico. Mi objeto es recordaros que, en la patria de Euclides, era la Geometría preparación indispensable para el estudio de las demás ciencias, y se había dado, con esto, un gran paso en favor de la unidad científica.

A pesar de los desvaríos, que á grandes rasgos acabo de referir, de algunos ilustres matemáticos contemporáneos, fuerza es reconocer que, entre dos espíritus dotados de iguales aptitudes, aquel que conoce las matemáticas posee una mayor penetración y profundiza más en la resolución de todos los problemas. En esta misma casa estudió, con notable aprovechamiento, el antiguo bachillerato en ciencias uno de los más ilustres profesores del Doctorado de Derecho en la Universidad Central (1); por largo tiempo estuvo dedicado á la enseñanza de las verdades matemáticas, allá en su juventud, el más razonador y á la vez el menos práctico de nuestros políticos. Los ejemplos de esta clase, en la edad antigua y en la moderna, podrían multiplicarse indefinidamente.

Las matemáticas son la gimnasia más útil del espíritu: obligan á concretar el pensamiento y enseñan al hombre que la palabra no le ha sido dada para hacer con ella juegos de artificio, sino para exponer concisamente las reflexiones que le sugiere la contemplación de las verdades de los órdenes moral y físico, regidos ambos por las mismas leyes eternas é inmutables. Agradables é interesantes las ciencias exactas, cuando se aplican á la resolución de los problemas de la vida práctica y se limitan al papel de auxiliares, son sublimes y admirables si se ciernen sobre esas alturas, desde las cuales se llega á mirar con desdén las explicaciones del presente, pensando en el inmenso campo inexplorado, abierto á los descubrimientos del porvenir.

De las ilusiones del trascendentalismo actual, quizá surja mañana una nueva y fecunda realidad. Mas por si así no fuera, bueno será alegar en defensa de la pangeometría, que la misma hipóstasis ú objetivación de los conceptos, á la cual se deben sus erro-

(1) Alude á D. Gumersindo de Azcárate.—*N. de la R.*

res, ha dado lugar, en las ciencias físicas, á nociones tan contradictorias como la del espacio tetradimensional, si bien por efecto de la necesidad, ó del hábito, las aceptamos como buenas.

El átomo, elemento material, que no tiene color, ni es luminoso, porque la luz es la vibración del éter; que debe ser elástico, como prueba la teoría cinética de los gases, concepción la más hermosa y atrevida de la física moderna, y sin embargo, carece de partes; que no ocupa espacio, porque el volumen de los cuerpos depende de la amplitud de la trayectoria descrita por las unidades materiales, animadas de un movimiento inicial indestructible; que no explica la conservación de la masa, elemento abstracto, simple cociente de una fuerza por la aceleración producida; que no dice por qué, al combinarse dos cuerpos, resulta un compuesto distinto de los simples que entran á formarlos, no habiendo variado la constitución íntima de la materia, ni explica el principio de la cuantivalencia ó atomicidad, es, por lo menos, tan incomprensible como la cuarta dimensión.

Otro tanto puede decirse del éter, incapaz de explicar la dispersión de la luz á través de los prismas, ya que el cambio de velocidad en la propagación debería ser el mismo, al pasar de un medio á otro, para todas las radiaciones; y de la teoría átomomecánica, en general, que tropieza con dificultades insuperables al explicar la acción á distancia y la naturaleza íntima del movimiento calorífico.

No extrañéis que defienda con tanta energía los estudios objeto de mi predilección, de todos mis afanes. Entiendo que el progreso de los pueblos depende de la importancia que se dé en ellos al cultivo de las ciencias naturales y al de la matemática, guía y auxiliar indispensable de aquéllas, y desearía atraer á este campo tantas inteligencias dedicadas en nuestra patria á la política, á la intriga y á la perturbación del país. No temáis que mi desinteresado llamamiento deje desiertas las antesalas de los ministerios: el día que eso sucediera, habríamos llegado al límite de la perfección, y sabido es cuán lejos estamos de alcanzar ideal tan bello.

Creo también, y de ahí mi cariño á las

ciencias exactas, que allí donde el cálculo no alcanza, sólo encontrareis la sombra de la duda, oponiendo un denso velo á la mirada ansiosa de descubrir la verdad. La historia prueba que nada hemos podido averiguar acerca de las cuestiones metafísicas sobre el porvenir de la humanidad: por esto, opino que nada perderíamos con limitar nuestras investigaciones á lo que tiene una aplicación inmediata al cumplimiento de nuestros destinos sobre la tierra, olvidando, por mucho que nos atraigan, todas aquellas cuestiones inabordables para nuestra inteligencia. La instrucción y el trabajo, orientados en esta dirección, serán los únicos paliativos eficaces de los males que afligen á la humanidad.

No sólo estos fines nobles y levantados, y el afán de dominar la ciencia geométrica, que, como mide la extensión, puede servir para medir los espíritus, sino también una especie de calculado egoísmo, determina mi afición á las ciencias exactas. Cuando la lucha por la vida deprime el alma, y las desdichas invaden el corazón; cuando la muerte revolotea en torno nuestro, arrebatándonos, unos tras otros, seres queridos, sólo los estudios que absorben la atención del hombre y, reconcentrando su inteligencia, lo aíslan de cuanto le rodea, pueden adormecer el espíritu y proporcionarle el reposo necesario para volver á entrar de nuevo en el palenque, hasta que la Naturaleza, la cual le arrojó á la corriente de la vida, vuelva á recogerle solícita en el profundo arcano de su misteriosa evolución, cumpliendo las inexcrutables leyes que le fueron impuestas por la Omnipotencia divina.

No son excepcionales los casos en que, para olvidar terribles y crueles desgracias ha tenido que refugiarse el hombre en el tranquilo puerto de la ciencia. En su prisión de Sarakoff y rodeados de peligros, escribió Poncelet su *Tratado de las propiedades proyectivas*: Sofía Germain, dama ilustre que vivió en Francia, cuando la vecina República proclamaba los derechos democráticos, entre los horrores de la anarquía, olvidaba las terribles y conmovedoras escenas de la revolución, dedicándose, en colaboración con el insigne Gauss, al estudio matemático de las placas elásticas.

HIERROS Y BRONCES ESPAÑOLES

por el Prof. D. Hermenegildo Giner,

Catedrático del Instituto de Barcelona.

I.—*Hierros*. — España siempre ha sido rica en minerales de hierro, sobre todo en la región cantábrica; pero el poco precio que relativamente tienen las obras de este material ha hecho sin duda que no se estime tan dignas de conservarse las de tiempos primitivos como otras clases de productos. Por esto son escasos los ejemplares que en nuestro Museo Arqueológico y otros se hallan, ya de la época romana, ya anteriores.

De la época árabe en España, no se conocen—salvo las armas, de que se hablará luego—otros objetos que las llaves de primorosa trejería morisca. El estado en que se encuentran, demuestra que no se usaban sino como emblemas de ceremonia; por ejemplo, al entregarse una ciudad conquistada al vencedor. Aún se guarda un resto de este antiguo ritual, al presentarse las llaves del Palacio Real de Madrid á los príncipes extranjeros, cuando vienen á ser huéspedes de la corte española.

Valencia posee un ejemplar de esta clase, que ha debido ser primitivamente dorado; propiedad del conde de Iragona. Los ojos de la llave son ciegos, con relieves, y las guardas están adornadas con una combinación de palabras en caracteres cúficos. Está firmada por el artífice que la construyó; parece ser del siglo XIV. Al Ayuntamiento de la misma ciudad pertenecen otros dos ejemplares de carácter más artístico y época mucho más reciente que la morisca, sólo que presentando aquel estilo.

Existen en Sevilla también dos famosas llaves, una de hierro y otra de plata (á pesar de lo cual la citamos en este lugar). La primera parece del siglo XIII y trabajo morisco, teniendo en la guarda, como la antes citada, caracteres cúficos; supónese que fué la entregada á San Fernando en la Conquista, en 1242. A la segunda se la cree del siglo XIV y época de D. Pedro el Cruel, por tener una leyenda hebraica en el ojo y por la protección que dicho monarca dispensó á los judíos. En la guarda repite la leyenda, con ligeras diferencias, en castellano, diciendo: «Dios abrirá, Rey entrará.» Esta llave es de plata, con nielos y oro.

El Museo de Segovia y el Arqueológico de Madrid cuentan otros ejemplares.

El trabajo de la herrería en la Edad Media, debió ser notable; acaso ningún ejemplar indubitado se conoce antes del siglo XII; pero las ordenanzas de Sevilla, Toledo y Granada dan á entender una organización en el gremio de los forjadores, que explica suficientemente su importancia.

Hay puertas del siglo XIV en algunas iglesias, firmadas por maestros herreros adscritos á la edificación y conservación de estos monumentos (como había Arquitectos y Alharifes desde esta época), y lo propio hacían con las verjas y otros trabajos análogos en dichas construcciones. A veces, tienen herrajes importantes del XIII y aun del XII, como los de la Puerta N. de la Catedral de Lugo y algunas iglesias románicas de Castilla y Cataluña.

Las rejas de nuestras iglesias son un género especial en España, que no se repite en casi ningún otro punto del extranjero. Entre las más notables que pueden citarse del siglo XV, se halla la de Pamplona, y en las del XVI, la de Alcalá de Henares, y más aún la gran verja que divide la nave de la capilla de los Reyes Católicos en Granada, obra de 1520 á 1530, firmada en la cerradura por su autor, forjador que bien merece el nombre de escultor, el maestro Bartolomé. Toda ella es obra plateresca; y la ornamentación tiene algunos trozos, como la cruz y las imágenes y grupos de la Crestería, pintadas de colores. En un principio fué dorada toda la obra. Por la manera de estar hecha, es digna de la finura del trabajo en plata.

En la Catedral de Toledo existen otros dos ejemplares de rejas monumentales, merecedoras de encomio: una, del artista vallisoletano Villalpando, que la terminó (en 10 años) en 1548. Los grandes balaustres que dividen en compartimientos esta reja, están decorados, así como los frisos, en rico estilo del renacimiento, pintados estos en sus fondos, y con emblemas y trofeos de bronce y cobre dorados. Villalpando era, al propio tiempo que forjador, notable arquitecto y escritor. Frente á la anterior reja, está otra de Céspedes y Bravo, artistas de Toledo, de ejecución no menos fina; consta de un sólo cuerpo y es acreedora á toda clase de elogios.

Terminóse en la misma fecha que la anterior.

Sería prolijo enumerar las obras de esta clase que se encuentran en nuestras iglesias y catedrales, y nos contentaremos con añadir algunas, como las de San Vicente de Avila, la capilla de los Anayas en la catedral vieja de Salamanca, la de los Clérigos en la de Palencia, varias del claustro de la de Barcelona, las notables de la capilla del Condestable, de Burgos, del maestro Andino (1523), las de Sevilla (1519), las de la Catedral de Cuenca, de Arenas (1517), las de Palencia, el Paular, la catedral de Segovia y otras; así como los púlpitos de las catedrales de Barcelona, Sevilla, Burgos, Avila, Palencia y otros, algunos de los cuales son anteriores al siglo XVI. Por último, las rejas de ventana en la fachada de la Casa llamada de las Conchas, en Salamanca, parecen labradas en fina plata por la manera delicada del trabajo; una de ellas está restaurada.

Además de las llaves de que se ha hecho mención, moriscas y árabes, se cincelaron los clavos de las puertas, y de ellos se heredó este gusto en siglos sucesivos. En Toledo, Salamanca, Avila y otros puntos, los hay muy notables, tanto por su tamaño, como por su ornamentación. De ellos puede verse en el Museo Nacional Arqueológico una riquísima colección, formada en Segovia por D. Nicolás Duque.

También deben citarse las visagras y goznez de las puertas, las cerraduras y llamadores ó aldabones, algunos de los cuales eran obra de escultores distinguidos. Son famosos los aldabones de la Lonja de Valencia y los de la colegiata de Gandía (uno de ellos, desaparecido recientemente).

Finalmente, herencia de los milaneses, en parte, y de los adamasquinados moriscos españoles, es el hierro con incrustaciones de oro y plata. En la actualidad brillan en este género los artistas vascongados, con otros de Toledo y Madrid.

Al Sr. Riaño (en su admirable libro (1) sobre nuestras artes industriales), se debe la lista de 38 artistas herreros y forjadores desde el siglo XIV, que trabajaron en Burgos, Cuenca, Galicia, Guadalupe, Jaén, Palencia, Palma de Mallorca, Toledo y Zaragoza.

(1) *Spanish Industrial Arts*.—Londres.

II.—*Bronces*.—Antes de hablar de nuestros bronce, indicaremos brevemente algo acerca de las piezas antiguas de cobre que suelen hallarse en nuestro país. En la mayoría, corresponden á la época medioeval, y suelen tener esmaltes. Las más famosas son: la admirable Virgen de la Vega (en la iglesia de San Esteban, de Salamanca); el frontal de Santo Domingo de Silos, hoy en el Museo de Burgos; el retablo de San Miguel *in Excelsis* (Navarra); las arquetas de León y otros muchos lugares, y bastante número de cruces, navetas y otros objetos del culto. La mayor parte de la gran arca que se conserva en el crucero de la catedral de Toledo es de cobre también, pero no tiene esmaltes.

En cuanto á los bronce, se conservan de tiempos prehistóricos, fenicios y romanos.—Al segundo grupo parecen pertenecer las importantes cabezas de toro, vaca y ternero, halladas en Costig (Mallorca) y hoy en el Museo Arqueológico Nacional. Después se pueden citar las campanas de los templos. Se habla de una campana fundida en la provincia de Valencia en el año 622, pero únicamente se conoce de ella esta noticia. En el Museo de Córdoba se guarda otra del año 875, con una inscripción de dedicatoria y sin firma de autor. En la catedral de Valencia se conserva de fecha muy posterior (principios del XIV), un buen ejemplar con la firma del bronceista, Juan Calcino. Y del siglo XV, y en diversas iglesias, hay varias, firmadas ó sin firmar, más ó menos artísticas, si bien de inferior importancia á las nombradas.

De la época morisca, en el citado Museo de la capital del Califato, existe un ciervo de bronce que debió pertenecer á una fuente; pues según es sabido, los árabes adornaban con animales estas construcciones: es de la época de Abderrahmán III, y procede de la ciudad de Medina-Azahara. El templo de una fuente sustentado por columnas y con pinturas, que se conserva en el Museo de Granada, es de época posterior, así como una lámpara; todos ellos, objetos incompletos y mutilados. Es interesante compararlos con otra lámpara que trajo de Africa Cisneros y se conserva en el Arqueológico de Madrid.

No es enteramente seguro que el león y el mortero encontrados en Monzón, y que artísticamente superan á las piezas antes nombradas, procedentes del arte español, sino acaso de Oriente, tal vez traídos por los Cruzados. La manera de estar tratada la melena de aquel animal, recuerda el modo asirio. El mortero, por su dedicatoria y dimensiones, indica que probablemente serviría para machacar hierbas aromáticas ó drogas.

En el Museo Arqueológico Nacional se guardan importantes obras de este género. En algunas de éstas, se lee la fecha en que fueron construídas, y su labor, fina y elegante, pertenece al estilo granadino, con reminiscencias del de Damasco. Las adorna la inscripción, tan repetida en los monarcas granadinos, «Sólo Dios es vencedor.» Aunque de menos importancia, también se deben mencionar, como trabajo de industria hispano-morisca, los perfumadores esféricos destinados á rodar por el pavimento, y otros objetos menos interesantes del mismo Museo.

Hasta el día, se han perpetuado las formas tradicionales moriscas en braseros, morteros y otros objetos de uso doméstico.

En los estilos cristiano y morisco, que se funden en el llamado *mudéjar*, se presentan objetos varios, como por ejemplo la puerta principal de la catedral de Toledo, recubierta de placas de bronce por ambos lados. En el interior, la decoran motivos geométricos con leyendas árabes, alternando con emblemas de castillos y leones. Esta pieza está fechada en 1337. La puerta del *Perdón* de la catedral de Córdoba es semejante; y análoga también la que lleva igual nombre en la de Sevilla.

Las estatuas de bronce de la época del renacimiento en España, son generalmente de artistas italianos (v. g. las de los Leoni en el Escorial, el Museo de Madrid y otros muchos sitios). En la catedral de Toledo son notables las puertas del crucero, de este mismo género, y en la de Sevilla el facistol del coro y el tenebrario. Dos artistas extranjeros consta que ayudaron en el trabajo del tenebrario á Morell, con otro español, Pedro Delgado. La decoración es del más fino

y rico estilo del renacimiento, así como las estatuillas del Salvador, el Apostolado y dos Evangelistas.

Al hablar de los hierros, anteriormente, hemos citado á Villalpando y otros artistas; y ahora recordaremos que, superiores aún á sus trabajos de repujado y forja, son los dos atriles en el coro de la Catedral de Toledo, dibujados por Juan Navarro en 1562, y labrados por Nicolás de Vergara y su hijo, algunos años después; á estos mismos artistas pertenece la reja cincelada que rodea el sepulcro de Cisneros en la Colegiata de Alcalá. Del referido Villalpando, son los dos púlpitos á ambos lados de su gran reja en Toledo, así como la ya citada puerta del lado S. del crucero, llamada del Reloj ó de los Leones, y de que es copia la del N., hecha en 1713 por Zurreño y Domínguez.

Otros dos bronceístas aragoneses, notables, son: Cela, autor de la reja del coro de la iglesia del Pilar de Zaragoza, y Juan Bautista Celma, que labró los dos púlpitos de bronce de la catedral de Santiago en 1563.

En el Escorial, por último, se debe mencionar el frontal del altar del Panteón de los Reyes y el de la capilla de la Sagrada Forma, obra de los hermanos monjes Eugenio de la Cruz y Juan de la Concepción, plateros y bronceístas del tiempo de Felipe IV. Hay que hacer constar que en el altar llamado «el Transparente», de la catedral de Toledo, obra del churrigueresco Tomé, se encuentran también broncees exornados con un característico barroquismo, pero que demuestran, sin embargo, el talento, aunque extraviado, de dicho artista. La obra está firmada en 1734.

Para corregir los estragos de la época de decadencia, encargó Carlos III á los clasicistas de su tiempo, entre ellos el platero Martínez, la fundación del centro de manufactura que lleva su nombre; y en la del Buen Retiro, célebre por sus admirables porcelanas, trabajaron en bronce, también, varios artistas en el montaje de piezas de la citada pasta, para objetos de uso doméstico, tales como relojes, mesas, copas, etc.