

58

3756

ESTÉTICA

DE LA BELLEZA Y DEL ARTE

DE DON JOSÉ MARTÍNEZ

ESTADÍSTICA



MADRID

EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD

DE MADRID

Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada
Sección 3.^a—CONOCIMIENTOS UTILES

LA
ESTÉTICA

EN LA
NATURALEZA, EN LA CIENCIA
Y EN EL ARTE

FORMAS ELEMENTALES.

POR
D. FELIPE PICATOSTE



MADRID
DIRECCION Y ADMINISTRACION
Doctor Fourquet, 7

Esta obra es propiedad del Editor de la BIBLIOTECA ENCICLOPÉDICA POPULAR ILUSTRADA, y será perseguido ante los tribunales el que la reimprima sin su permiso.
Queda hecho el depósito que marca la ley.

Á LA SOCIEDAD
ECONÓMICA MATRITENSE
DE AMIGOS DEL PAÍS

legítima representante

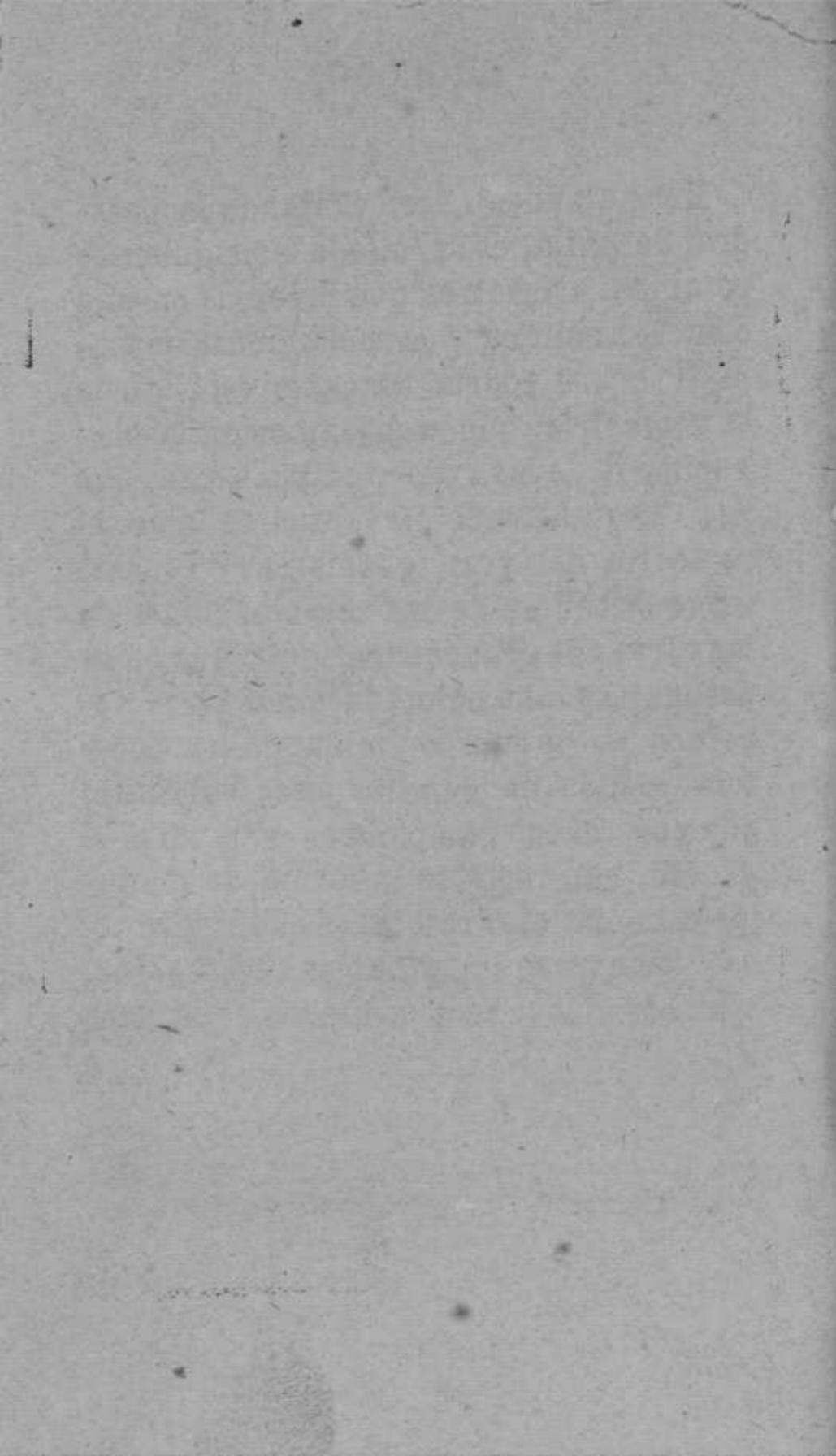
de los intereses morales y materiales del país

DEDICA LA

BIBLIOTECA ENCICLOPÉDICA POPULAR ILUSTRADA

El Socio

GREGORIO ESTRADA



PRÓLOGO.

Hace algunos años, visitando la catedral de Avila, escribíamos las siguientes palabras: «Nosotros que creemos en una ciencia analítica y esencialmente matemática, que podría llamarse estética de la geometría; que rechazamos en la mayor parte de los casos la línea recta; que hallamos un fondo de verdad en la oscura teoría del gran geómetra Wronski, sobre la belleza de las combinaciones de las curvas de grados superiores; que comprendemos esas combinaciones en el vegetal y en el cuerpo humano, no podemos ménos de admirar esas columnas que para hacer desaparecer de la vista el grueso, han recibido la forma de manojos ó haces; esos rosetones que tienen todas las curvas imaginables; esos arcos, esas bóvedas y esos cruceros, que para

evitar el techo plano, que se extiende uniforme como una losa, y el arco circular que oprime y pesa, dando idea de resistencia y de fuerza, han tomado la interseccion de dos arcos, que contiene el gérmen del paralelismo y del ángulo».

Estas palabras, ó por mejor decir, el sentimiento que las inspiró, puede decirse que es el fundamento de lo que ahora vamos á escribir.

Una constante observacion y un análisis de nuestros propios sentimientos ha ido fortificando esta conviccion, y extendiendo aquélla primera idea hasta el punto de formar una teoría, y casi podríamos decir un sistema. Buscando la significacion de las líneas y despues de sus combinaciones, hemos llegado á creer que habia en ambas algo constante, y que nuestros sentimientos no eran más que el resultado complejo de los elementos que en este punto entraban á formarlos. Y que así debe sucedernos parece evidente. Las bellezas de las figuras, de los cuerpos, de la arquitectura, son el resultado de la combinacion y de la proporcionalidad de

las líneas, de modo que es preciso buscar la razón de la belleza en éstas y en aquéllas.

Así, pues, la estética de la geometría es como una ciencia de observación analítica, que examina las formas en relación con la sensación que producen en nuestros órganos [y el sentimiento que despiertan en nuestra alma.

Bajo este punto de vista, es una ciencia universal que abraza desde el animal microscópico hasta el universo en su conjunto; porque el mundo exterior es, por sus formas, manantial continuo de sensaciones y de ideas; sin que haya un sólo objeto indiferente, desde el momento en que con profundidad la atención le examina.

Hay, sin duda alguna, cierta conexión entre el fondo y la forma: los filósofos lo han enseñado así; el arte lo ha demostrado prácticamente; la ciencia lo ha expuesto en teoremas, y además nos lo dice de un modo innegable cierto sentimiento íntimo, que suele ser la base de los juicios críticos en materia artística. Y si esa conexión es constante, si puede

convertirse en una relacion, objeto del análisis, podrá considerarse como el fundamento de una ciencia.

Ciencia hemos dicho, y vemos asomar la sonrisa en los labios de los que han disputado con nosotros sobre el empleo riguroso de esta palabra, y nos han oido negar este título á los conjuntos de conocimientos, que aún no han llegado á constituir un encadenamiento de verdades demostrables, y rechazar los presuntuosos nombres de ciencias morales, políticas, económicas y médicas.

Pero tomamos aquí la palabra ciencia en el sentido general de aplicacion de la actividad humana al mundo de las ideas, concibiendo y buscando la esencia de las cosas, ó por lo ménos sus constantes relaciones, y pretendiendo explicarlas ó interpretarlas por medio de fórmulas, emblemas ó formas sensibles.

Por esta razon, un estudio del género del que emprendemos, es tanto científico como artístico.

Nuestro trabajo no es completamente nuevo.

Nosotros, lo que hemos hecho ha sido condensar en un sólo libro observaciones aisladas de filósofos, artistas, literatos y matemáticos, que no han creído que estas indicaciones podían formar un todo; y añadir cuanto nos ha sugerido la propia observación y la propia experiencia en una materia que por nuestro género de vida hemos tenido que estudiar con algún detenimiento.

Era difícil hacer una clasificación y establecer un orden, tratándose de una materia en que estamos acostumbrados á juzgar por el sentimiento complejo que producen las combinaciones, pero al fin nos hemos decidido á presentar ante todo algunas explicaciones sobre la forma y la simetría en general, siguiendo después el mismo orden que en un tratado de geometría para el estudio de las líneas y figuras.

Al hacer individualmente el estudio de cada uno de los elementos geométricos, hemos encontrado con frecuencia, no sólo dificultades para concretar su significación dentro de la región del arte ó de la

historia, sino gran diferencia de juicios en los autores que sobre esta materia han escrito. En algunos libros de estética se hallan apreciaciones generales sobre las figuras geométricas, pero no suelen pasar de meros ejemplos, de observaciones ligeras desde un limitado punto de vista, ó de explicaciones rudimentarias en el desenvolvimiento del concepto de la belleza física ó material; observaciones que, abrazando un sólo aspecto de la figura geométrica, son á veces contradictorias.

A esto debemos agregar que, en la interpretacion dada por los pueblos, las épocas ó las escuelas á diversas figuras, han intervenido alguna vez coincidencias del momento, propiedades numéricas, ajenas á las geométricas, errores de la ciencia antigua, preocupaciones y misterios, y otras veces convenios arbitrarios ó inexplicables hoy, que hacen difícil separar lo que corresponde á la figura geométrica de lo que la historia, la tradicion y la costumbre la han hecho representar.

Hemos procurado, en cuanto nos ha sido posible, huir de esta confusion, para

aceptar solamente lo estable, lo genuino, lo lógico; pero hay un limite, sobre todo en las combinaciones de líneas, que forman los géneros y los estilos, en que dependiendo el juicio crítico del gusto, de la moda y del sentimiento individual, se penetra en el terreno de lo discutible; y ya no puede aspirarse á sentar principios fijos, como base de una teoría. Excusado es decir que en esta parte hemos presentado juicios nuestros y opiniones propias, que alguna vez distan tanto de los principios de los más acreditados filósofos, como de la vulgar nocion que algunos géometras tienen de la forma.

Despues de estas explicaciones, fáltanos demostrar la razon del título de este libro.

Aunque la palabra estética ha venido á ser por el uso sinónima de ciencia de la belleza, y á aplicarse sólo á esa parte discutible de la fisiología en que cada filósofo busca por distinto camino el criterio de belleza, es lo cierto que su significacion genuina y etimológica es la de ciencia de la sensibilidad, ó de la sensacion, como la usa Balmes; y por tanto, puede aplicarse

perfectamente, no sólo al estudio de la belleza, sino al de las sensaciones que en nosotros producen los objetos. Así es, que en todos los tratados de estética se analiza más ó ménos ligeramente la belleza y significacion de los elementos geométricos, cuyo especial estudio constituye este libro. En el arte, la consideracion de la forma suele ser independiente de la utilidad; pero en la naturaleza y en la ciencia no puede separarse hoy la idea de belleza de la investigacion del objeto final que el Creador del mundo se propuso en las leyes de la materia. Y por tanto, el estudio estético tiene, respecto del universo, un carácter especial y completamente distinto del que toma en las concepciones puramente artísticas. Bajo este punto de vista, la estética de la naturaleza tiene una importancia filosófica extraordinaria.

Por lo demas, atendiendo á dar á estas páginas un carácter popular, hemos procurado huir de términos técnicos, empleando un lenguaje claro y comprensible para todo el mundo.

LA ESTÉTICA

EN LA
NATURALEZA, EN LA CIENCIA
Y EN EL ARTE

CAPÍTULO PRIMERO.

DE LA FORMA Y LA SIMETRÍA.

De la forma.

I.

Abrimos los ojos en la vasta extensión de un campo, ó en los reducidos límites de una habitación; y la luz, hiriendo nuestra vista y bañando los objetos, nos hace distinguir uno de otro por su forma. No confundimos un árbol con una casa, ni un círculo con un triángulo, porque tienen distinta forma. Y cuando después de haber recibido esta primera y rápida impresión cerramos los ojos y reproducimos el recuerdo, ó cuando nos le presenta la memoria, pasado algún tiempo, lo que vemos solamente, la imagen distinta que descubren los ojos del espíritu, se compone sólo de formas y de posiciones relativas.

Así, pues, la primera noción que adquirimos del cuerpo por el órgano de la vista es la forma. Las ideas de volúmen, de sustancia, de materia ó composición, son secundarias y exigen el tiempo y el análisis para su comprensión.

Ciertamente, la idea de espacio es inseparable de la de cuerpo, en cuanto condición necesaria de su existencia, como admiten los físicos; pero no es la primera que concebimos al ver un cuerpo: la precede la de forma, la de situación respecto de nosotros mismos ó de la dirección de nuestra vista y respecto de los demás objetos. Después de conocer la existencia del cuerpo, por su forma, y de fijar su posición, es cuando comprendemos que ocupa necesariamente un espacio, y que donde él existe, en aquel momento no puede haber otro.

Del mismo modo la idea de volúmen no se adquiere sino por un acto mental, que consiste en comparar la magnitud, primera impresión del cuerpo en el sentido de la vista, con una unidad conocida ó con otro cuerpo. Sólo por el cálculo ó por una costumbre, hija de la experiencia, podemos apreciar un volúmen. Así nos equivocamos tan fácilmente en la comparación de tamaños de cuerpos de distinta forma; porque la vista no es un órgano de medida.

La forma es, por tanto, la primera y distin-

tiva manifestacion de los cuerpos, sin que á ello se oponga la importancia dada por algun físico moderno al color, en atencion á su rápido modo de herir la vista; porque la hiere en una extension determinada, que es precisamente la forma del cuerpo.

Bien sabemos que algunos filósofos no estarán conformes con esta generacion de la idea de cuerpo ó volúmen geométrico, porque acostumbran á deducir inmediatamente de la nocion de existencia material la de extension. Así sucede realmente cuando se estudia el origen del concepto de cuerpo y de las condiciones necesarias de su existencia; pero el orden en que nacen en nuestro entendimiento estas diversas ideas, refiriéndonos á los cuerpos que existen en el mundo, y por tanto á las sensaciones de nuestra vista, es el que hemos expuesto.

No hay hombre, por rudo é ignorante que sea, que no tenga idea de la forma, adquirida por la vista y por el tacto; pero necesita haber estudiado, ó por lo ménos haber reflexionado para adquirir la idea de extension y la de impenetrabilidad.

A esta primera impresion que hiere nuestra vista, referimos lo agradable ó repugnante de la sensacion que el cuerpo nos produce, y por tanto, derivamos de aquí inmediatamente la

hermosura ó fealdad del cuerpo. Nada nos importan en este juicio las propiedades físicas ó químicas, ni el valor intrínseco ó histórico del cuerpo: una alhaja falsa puede agradarnos más que una de oro; un pedazo de cristal más que un diamante.

La etimología de la palabra «hermoso» nos dice, no sólo esto mismo, sino que todos los pueblos han juzgado del mismo modo: hermoso, fermoso antiguamente, viene de *formosus* en latin, y éste de *forma*.

La forma es, pues, el carácter distintivo del cuerpo, y el móvil principal de la sensacion agradable ó desagradable que nos produce.

Aunque para nosotros esta verdad tiene la evidencia del axioma y la irrefutable prueba de la propia observación, hemos de confesar que son muchos los escritores eminentes que no lo entienden así. Los metafísicos, considerando como accidentes la forma y el color, los igualan en sus propiedades; pero ¿quién puede negar que, aún considerados como accidentes, pertenecen á distinta categoría, y la forma es más característica, más estable, más firme, ménos alterable, sobre todo en los cuerpos sólidos, que son los únicos capaces de afectar formas propias? Ciertó que la forma es simplemente un estado del cuerpo, pero es un estado necesario,

en cuanto que para su existencia ha de tenerla, puesto que si no tuviera forma alguna no existiría. Y nosotros concebimos un cuerpo privado del color que tiene, y aún de todo color; así es que no hay cuerpos sin forma; pero hay cuerpos incoloros.

El color es un fenómeno de luz, que no afecta en modo alguno á la existencia de los objetos. Sin luz no hay colores; pero hay cuerpos, porque el tacto nos revela su existencia, su tamaño y su forma.

Los estéticos modernos de más fama dan gran importancia al color, aún partiendo de muy diversos puntos de vista. Nuñez Arenas, Ahrens y Bernard, con un sentimiento delicadísimo, le analizan sólo como propiedad residente en el cuerpo, determinado ya por su forma, y buscan la idea de belleza en su gradación y armonía. Taparelli, reproductor de la estética de Santo Tomás, conviene en esta idea de belleza, buscando siempre el placer que la acompaña en el reposo de la facultad y del sentido á que corresponde, y analizando la hermosura de las tintas del día, desde el amanecer hasta la noche; pero incurre en el error de dar más importancia al colorido que al mismo cuerpo. «El colorido, dice, es el objeto propio del órgano de la visión; pero como no podría ejercer acción

alguna sobre este órgano sin hallarse extendido en una superficie, también ésta, en cuanto tiene color, se convierte en objeto de la vista.»

En el fondo de esta doctrina hay cierto materialismo, que se descubre comparándola con la explicación que los anatómicos y fisiólogos, y en general los médicos, dan de los fenómenos ópticos. Una cosa es que el color como modificación de la luz hiera más ó menos vivamente, y más ó menos rápidamente el órgano de la vista, y otra la concepción del cuerpo.

Krause en su *Estética*, hablando de la pintura, explica perfectamente esta diferencia: «El medio expresivo es la luz; así en la claridad (claro-oscuro necesario para distinguir los cuerpos) como en el matiz (colorido), constituyendo la primera el capital elemento, porque es el que sirve para mostrar la forma.»

Y no se acuse al filósofo alemán del desden hacia el color, con que los físicos y metafísicos nos acusan á los geómetras, porque Krause llega á admitir como una esfera especial de belleza el arte del tocador con los cosméticos ó pintura del cutis.

El color no reside en el cuerpo, es una modificación de la luz; es, en todo caso, una propiedad de modificar la luz, residente en el cuerpo; pero esta propiedad que muchos cuerpos pierden por acciones físicas ó químicas, haciéndose

incolores, nada tiene que ver con la existencia del cuerpo, según hemos visto ya.

Los que buscando el origen de estas sensaciones solamente en la luz y en sus modificaciones, dan tanta importancia al color, deberían suponer también que el mismo cuerpo es hijo de la luz, puesto que sin ella no existiría para la vista, y tendrían también necesidad de admitir que la luz es visible, lo cual no es cierto, sino hasta que cae sobre un cuerpo. Nadie ha sabido expresar con más exactitud y elegancia la función de la luz que Nuñez Arenas en esta bellísima frase: «La luz es la lengua del mundo inorgánico, y los colores las palabras de esa lengua.»

El órgano de la vista percibe simultáneamente el color y la forma; porque el ojo es un instrumento destinado á recibir las impresiones de la luz, pero no confunde en esta doble sensación la forma y el color.

Si se estudia detenidamente la idea de cuerpo geométrico, se descubrirá con facilidad que también es independiente de la extensión; puesto que los puntos, las líneas y las superficies son inextensos, y se consideran como una pura abstracción; y respecto de los sólidos, sólo se toma en cuenta la medida del espacio que ocupan en la estereometría, que es un sólo capítulo de la

ciencia geométrica. El concepto de espacio limitado, con que suele definirse el cuerpo en geometría, se refiere más principalmente á la forma que á la extension; porque en el fondo, la extension no es más que una relacion numérica con otra forma singular, que se toma por unidad.

Los que no son matemáticos, así como el vulgo, suponen que es un absurdo el concepto de cuerpo matemático, reducido como hemos dicho mediatamente á la forma y la extension, é inmediatamente sólo á la forma. Pero nosotros creemos lo contrario. La concepcion íntima del cuerpo en sus relaciones con el espacio no abraza más que las propiedades geométricas. Krause se inclina á creerlo así, considerando al cuerpo como relacion dentro del espacio; y Taparelli lo explica admirablemente: «Parece que el ojo roba, por decirlo así, sus formas al objeto ó cuerpo, como si en cierto modo llegase á espiritualizarlas y apropiárselas, formando así en sí mismo, con aquellas líneas y colores que revisten al objeto, una imágen casi inmaterial... conversion del mismo objeto, despojando de su tosquedad material.»

Forma, cuerpo, espacio; los filósofos han confundido estas tres cosas; y aún han negado su existencia.

Bayle, resumiendo cuanto sobre esto se ha

dicho desde la antigüedad, ha negado la existencia del espacio, acudiendo, para demostrarlo, aunque parezca increíble, á la geometría, que es ciencia de hechos, de medidas y de relaciones en el mismo espacio; y deduciendo que éste no es más que una concepcion puramente ideal.

Kant no admite en realidad más que la forma como condicion necesaria de las relaciones exteriores con que se nos presentan los objetos; y sin ella considera al espacio como una intuicion pura.

Otros filósofos, como Descartes y Balmes, confunden el espacio con el cuerpo y con la forma, afirmando este último que «un espacio real y distinto de los cuerpos, es un vano juego de la fantasía, y por consiguiente, que el espacio real es la extension de los mismos cuerpos, y su idea es la idea de la extension en general.»

Por último ha habido quien, suponiendo que era imposible dar una idea positiva del espacio, ha querido definirle negativamente, diciendo que era la ausencia de cuerpo; lo cual es tambien incomprendible, porque el espacio y el cuerpo coexisten; donde hay cuerpo hay espacio; razon de que se valió ya Aristóteles para demostrar la existencia distinta de uno y otro, porque pueden coexistir ó no coexistir.

La investigacion del concepto de espacio en sí mismo y por sí mismo, ha llevado, pues, á los filósofos á una porcion de errores. No nos compete á nosotros penetrar en el análisis de ese concepto, sino solamente distinguir la forma de la materialidad del cuerpo, como se hace en geometría; y en este sentido, coincidiendo con Aristóteles en cuanto separa el espacio del cuerpo, y con Leibnitz en cuanto diferencia la materia y la extension, y con Berkeley en cuanto separa la forma de la extension, admitimos que el espacio es el lugar en que se realizan las propiedades y relaciones de la forma, simultánea, pero independientemente de las de la extension geométrica.

Podrá sostenerse que la forma por sí sola no existe, lo cual en absoluto rigor es evidente; pero al descartarla del cuerpo físico, de la materia y de la magnitud, hacemos una abstraccion, que existe tambien al estudiar el cuerpo bajo sus diversos aspectos en las ciencias.

No es nuestro intento penetrar aquí en profundas discusiones metafísicas, que tal vez no resolverá nunca el progreso de los siglos, pero no dejaremos de decir que la forma ha sido y es para muchos filósofos tan importante, que han sostenido que es inconcebible sin ella el espacio. «La naturaleza, dice Ahrens, expresa la

continuidad de su sér por medio del espacio, y no habiendo espacio vacío, el espacio es la forma de la materia.»

II.

Es, pues, necesario admitir que la forma tiene inmensa importancia, y que hay entre ella y la idea una relacion constante; pero sin incurrir en los extravíos de los filósofos que han llegado á negar su existencia, para negar tambien la existencia de los cuerpos, ni en los de otros que han confundido la forma con la esencia.

La doctrina darwinista ha expresado tal vez mejor que ninguna otra, y tal vez tambien sin darse cuenta de ello, la relacion constante y necesaria entre la forma y la idea, ó mision ú objeto de los séres. Aunque este principio no es nuevo, y le habian proclamado ya filósofos y hombres de ciencia, como indudable, el estudio profundo de las modificaciones externas en la escala de los séres conduce por necesidad al establecimiento de esa ley.

No es una locura, como algunos han dicho con sobrada ligereza, la importancia que en breve tiempo ha adquirido el sistema de Darwin; no es un triunfo necesario del materialismo moderno el detenido exámen de esa hipótesis. Lo que es, lo que nosotros creemos absur-

do, son las consecuencias que de ella pretenden deducirse; pero en su fondo hay observaciones que merecen fijar la atención de los sabios. Nosotros hemos combatido y combatiremos el materialismo bajo todas sus formas; y sin embargo, la justicia nos hace declarar que la mayor parte de los progresos científicos se deben á esa teoría, así como á las discusiones sostenidas para combatirla. Buena prueba de lo que decimos es el estado actual de la medicina y la historia de sus últimos progresos.

Esto será tal vez una desgracia; pero desde el fondo del sentimiento analítico con que estudiamos el progreso humano, no podemos menos de admitir que el hombre no aprende sino con el mal y con el error, ya hablemos del mundo moral, del intelectual ó del científico. Triste es confesarlo; doloroso y quizá humillante para la humanidad el sostenerlo; pero es un hecho indudable, evidente, que brota de la historia.

Así como el hombre sólo aprende lo que son la vida y el mundo moral en las desgracias y contratiempos; así como sólo se cuida de buscar la salud en la enfermedad; del mismo modo en las ciencias necesita el error, el extravío y las falsas hipótesis, para el progreso. Newton decía que había aprendido más con un problema que

le saliera mal, que con ciento que le salieran bien; y este verdadero axioma es aplicable, no sólo á todas las ciencias, sino á la vida moral.

Los darwinistas, pues, pretendiendo anular las diferencias esenciales entre los séres y unir todos los eslabones de una escala progresiva, dan gran importancia á la forma, y unido este sistema, que nosotros creemos absurdo, á otra teoría muy reciente que hace depender el color, el sonido y casi todos los agentes naturales de la forma, esperamos que la lucha entablada en pro y en contra, produzca grandes, útiles y curiosos adelantamientos en el estudio de las formas, que en la ciencia moderna han sido miradas con cierto desden, hasta que el mismo progreso ha hecho sentir la necesidad de estudiarlas.

No es nuestro objeto hablar aquí sino de las formas exteriores y visibles, de lo que vulgarmente se llama figura; pero si penetráramos en el estudio de la posición relativa de elementos, nos inclinaríamos á esa hipótesis que afirma que muchas propiedades físicas de los cuerpos deben pasar á la química, y que todos esos fenómenos complejos que forman el misterioso tratado de acciones moleculares en las obras de física, son el resultado de modificaciones de forma ó posición en la existencia atómica del cuerpo

Pero nuestro intento, como hemos dicho, es solamente examinar la forma externa, impresionando el sentido de la vista, sin descender á ese estudio de lo invisible y lo microscópico, que está todavía en la infancia, y que nos alejaría mucho de nuestro propósito, por más que en algunos casos no sea posible prescindir de que la forma externa de los cuerpos depende de acciones que son más ó ménos mediatamente la razón de las formas.

El materialismo, no admitiendo más que átomos y fuerzas, y como resultado de la aplicación de éstas á aquéllos el movimiento, y como resultado del movimiento la forma, ha conseguido que esta palabra sea mirada con cierta repugnancia, como si por sí sóla arrastrára á no ver en el mundo más que formas, es decir, cuerpos, hijos del movimiento, del átomo y de la fuerza.

Aunque la ciencia con su progreso real y con sus verdades demostrables va desterrando de su campo, y dejándolas en el de imaginaciones ociosas, una porcion de cuestiones metafísicas, no pueden olvidarse del todo cuando de ellas pretenden deducirse argumentos de tal importancia que afectan á la organización física ó moral del mundo, ó á los principios de los sistemas filosóficos y científicos.

Los teólogos, que generalmente se alejan en sus estudios del terreno científico, suelen decir que los principios físicos del mundo y sus formas son accidentales, en cuanto que dependen exclusivamente de la voluntad de Dios, y éste podría haberles dado ó no la existencia, ó haber dotado á la materia de otras propiedades distintas, y aún opuestas, de las que tiene.

Hay, indudablemente, propiedades que podrían no existir, formas que podrían ser distintas de lo que son; pero en cuanto á las propiedades de las formas geométricas, de que nos ocupamos aquí, es indiscutible que han existido, existen y existirán perpétuamente, y que existirían del mismo, aunque no tuviéramos el conocimiento de las figuras. Como todas las verdades matemáticas, ya se refieran á las leyes del espacio ó del tiempo, en cuanto se aplican como ciencia positiva, en cuanto existen como ciencia ideal, tienen una existencia propia, evidente, permanente é inmutable.

Existían del mismo modo ántes de la organización del mundo, y existirán si el mundo dejára de ser; existían ántes de que hubiera cuerpos en que residiesen, y existirían si desapareciera la materia, con tal que quedase una sola inteligencia que las concibiera.

La etimología de la palabra descubrir, in-

ventar, *invenire*, tiene una significacion profunda. Esas verdades existen en el seno del universo, en el seno de lo que vive, conocidas ó no conocidas. El hombre no hace más que encontrarlas. Existieron ántes de que las descubriera, del mismo modo que existen hoy.

Las demas ciencias, aunque se precien de llevar el título de exactas, no pueden, en su actual estado, consignar esta afirmacion. Las formas primitivas del mundo pudieron ser en general las que conocemos ú otras distintas. Variadas las condiciones de la existencia universal, habrian variado tambien las formas concretas de los séres naturales, en sus relaciones con la vida general del mundo. Por otra parte, las formas particulares podrian en efecto ser las que observamos ú otras: una rosa pudo ser como es, ó tener sus hojas de otra figura y colocadas en otra disposicion.

En estas formas, que podemos llamar arbitrarias ó variables, las hay, pues, relacionadas directamente con la mision de cada sér creado, como sucede con la forma de los astros y de las curvas de sus movimientos; y las hay al parecer completamente libres é independientes.

Pero en el estado actual de nuestros conocimientos, no podemos asegurar que haya forma

alguna perfectamente arbitraria. El análisis que en esta materia es permitido hacer, nos dice desde luégo que hay formas y propiedades necesarias é inmutables, de las cuales depende la existencia y conservacion del mundo, tal como es; y otras cuya razon de sér no conocemos, y que hoy por hoy se nos presentan como arbitrarias, sin más objeto que la hermosura de la creacion; mas no podemos asegurar que el progreso científico no descubra más adelante que estas formas y propiedades son tambien necesarias.

El color, por ejemplo, nos parece hoy arbitrario en la mayor parte de los casos en la química. ¿Quién podrá asegurar que mañana no se descubrirá una relacion directa entre los colores y las demas propiedades de la materia? ¿Quién podrá afirmar que el color no es una consecuencia necesaria de estados ó modificaciones de los cuerpos?

Respecto de estos puntos en que la ciencia no ha podido descubrir todavía una relacion directa de causa y efecto, nosotros nos inclinamos á creer que no haya nada arbitrario. Los descubrimientos científicos vienen á decirnos todos los dias que apenas hemos sospechado la infinita sabiduría que ha presidido á la organización del mundo. La pobre ciencia antigua

hemos dicho en otra parte (1), se contentaba con admitir que la inagotable bondad del Creador habia atendido á la hermosura para encantar nuestros ojos, y habia derramado sobre el mundo un reflejo de su belleza para hacernos grata la vida. Pero si todos los filósofos que han buscado eso solamente en la creacion; si Sócrates, Fray Luis de Granada, Fenelon y otros muchos hubiesen conocido esta ciencia moderna, se habrian deslumbrado ante sus esplendores; y habrian conocido que el origen y la causa del orden del universo están mucho más altos, que una razon de simple agrado á la vista. La belleza de la creacion es un palidísimo reflejo de su utilidad, de su sabiduría, de su profundísima concepcion. Y lo que debemos admirar es cómo una inteligencia sapien-tísima y previsorá ha sabido fundar lo útil y lo necesario, revistiéndolo de lo bello; cómo ha sabido derramar el encanto sobre las necesidades, y hacer brotar la armonía en los movimientos, la luz en el calor, los matices en las flores, los perfumes en los átomos.»

Pero si la forma en este concepto general puede tomarse como accidental, como arbitra-

(1) *Memoria sobre Calderon de la Barca*, premiada por la Academia de Ciencias Exactas. — 1881.

ria, como sujeta solamente á la voluntad de Dios, y por tanto al órden que le plugo dar al mundo, no sucede lo mismo con la forma particular geométrica estudiada en sí misma, en sus propiedades de relacion, en sus teoremas fundamentales, y en todo lo que constituye esa gran ciencia que ha caminado por un progreso incesante desde Euclides hasta nuestros dias, y que es la lógica en accion, la evidencia constante y la verdad inconcusa.

Un triángulo tendrá siempre tres ángulos y tres lados; jamás podrá ser un cuadrado ó un círculo. Y por componerse de ese número inalterable de elementos, que conservarán relaciones permanentes entre sí, tendrá tambien propiedades eternas, invariables, inmutables. Y en el género de verdades que aquí descubramos, no habrá nada variable, ni accidental, que pueda ó no pueda existir. Todo será necesario, tomandó esta palabra en su más absoluta significacion: necesario, porque lo contrario es imposible.

Las verdades geométricas son independientes del tiempo, de la materia, de la sustancia, de las propiedades físicas y químicas. Dependen solamente del espacio, y no porque sus elementos le ocupen, sino porque en él se realizan como relaciones numéricas.

La fisiología de los sentidos, cuyo estudio ha progresado tan poco, nos enseña de un modo evidente que hay relaciones, que en el estado actual de los conocimientos casi podemos llamar misteriosas entre todos los sentidos. Los sabores, los colores y la música, están unidos de tal modo, que se corresponden exactamente; y cada nota tiene una íntima relación con un sabor ó un color determinado.

Pues del mismo modo existen relaciones constantes, aunque no sean perfectamente conocidas, entre estas impresiones y la forma. Las hay desde luego entre el sonido y la forma; y de su existencia, que es la más indudable, se deduce que existen las demas. Y si cupiera duda alguna, bastaria para fijar la atención esa hipótesis de la diversa combinacion de átomos con que no hace mucho se ha querido explicar la diferencia de sabores; y los curiosos y recientes análisis de las impresiones en nuestros sentidos del olfato y el gusto, que demuestran que confundimos con frecuencia uno con otro, y que obrando separados, se modifican los olores y los sabores. (1).

(1) Euler, con su genio analítico, estudió detenidamente la relación de las notas musicales y los sabores, construyendo una especie de piano, en que cada

III.

Este trabajo, hemos dicho ya, no es completamente nuevo. Desde los tiempos más antiguos, aquellos pueblos tan aficionados al simbolismo, dieron misteriosas significaciones á las figuras geométricas; y despues, los estudios filosóficos, prescindiendo ya de la razon puramente casual ó poética, que dió á las formas estas significaciones misteriosas, y penetrando, con el auxilio de la ciencia, en el estudio de las leyes naturales, han venido descubriendo que la forma tiene en la vida del universo en su conjunto, y en la particular de los séres, una importancia innegable, buscando en el fondo de las relaciones geométricas el fundamento de esta propiedad de la vista, que nos sirve para distinguir desde luégo, no sólo la forma, como

tecla abria una vasija que contenía un líquido del sabor correspondiente. Despues estos estudios han pasado á la medicina, donde los han profundizado eminentes fisiólogos.

Sobre la analogía de los colores y la música, puede verse el discurso de recepcion en la Academia de San Fernando, del Sr. Barbieri, que resume este punto con gran acierto.

existencia individual del cuerpo, sino como razon de su nobleza y de su lugar en la escala de la vida universal.

Al citar estos trabajos, no pasaremos en silencio el nombre de un literato español, casi olvidado hoy, á pesar de haber sido contemporáneo, que en su obra de *Estética*, trató, aunque someramente, algunos puntos relacionados con nuestro propósito. Nos referimos al catedrático D. Isaac Nuñez Arenas, que entre otras obras de gran mérito, nos dejó esa á que aludimos, modelo de lenguaje, de elevacion de ideas, de profundidad filosófica y de sentimiento artístico.

Desgraciadamente para nuestro objeto, Nuñez Arenas pasa rápidamente sobre el estudio de las formas geométricas; pero las analiza en el arte con tal delicadeza, que lo poco que dice puede ser base de estudios profundos. En el texto de este libro citamos su nombre muchas veces, y otras copiamos sus palabras, siempre elegantes y siempre inspiradas en los más elevados pensamientos, al juzgar la forma desde su punto de vista estético.

Ahrens ha penetrado en el estudio de las formas y curvas animales, en una grandiosa síntesis, aunque muy ligeramente. Su objeto era sólo demostrar la unidad y superioridad del

hombre como alma, y por tanto, pasa con rapidez sobre el estudio de las formas, considerándolas nada más que como propias de una inteligencia superior. Pero ha sabido reunir admirablemente en pocas palabras cuanto sobre este punto se escribió hasta su tiempo, y juzgarlo con un criterio elevado é imparcial.

Otros muchos autores han escrito sobre este punto; pero casi todos se mueven dentro de lo que han dicho Krause y Taparelli, representantes de las dos escuelas filosóficas más importantes en que hoy se dividen las creencias, no sólo científicas, sino filosóficas y religiosas.

Bajo muy distinto punto de vista que Ahrens y otros filósofos, Carus ha estudiado las formas geométricas de los esqueletos, viniendo á parar, por el camino de la anatomía, á las mismas conclusiones. Sin embargo, preciso es decir, que así Carus como otros célebres autores de fisiología y anatomía comparadas, sometidos, como médicos, al materialismo, no han podido elevarse sino á diferencias respecto de las funciones de la vida animal.

IV.

En todas las lenguas se comparan los actos, los efectos y las cualidades morales é intelectuales.

tuales, á las formas, y en general á las figuras geométricas: se dice un carácter recto y un alma atravesada; una inteligencia aguda y un entendimiento obtuso; un hombre muy llano ó plano y un genio esquinado ó poliédrico; demostrando así la tendencia á dar forma á nuestros sentimientos y al resultado de nuestros juicios.

Los materialistas que se han apoyado en esta observacion universal para deducir de aquí que es innato en el hombre dar al alma las propiedades de la materia, y principalmente de la forma, se han equivocado. Lo que hacemos en este caso es simplemente una comparacion; es interpretar la significacion de las formas para aplicarlas á los actos humanos, á las manifestaciones de la vida. En el fondo de estas comparaciones está encerrado el fecundo principio del arte; que se vale de objetos materiales, de pinturas, colores y piedras para expresar el sentimiento, de símbolos, para representar las ideas; de emblemas, para simbolizar las creencias. ¿Y quién deduciria de aquí que la religion es material como las piedras de un templo; que la justicia es tangible como la balanza que la representa, y que el genio es material como la llama con que se le caracteriza?

Busquemos en las palabras la significacion profunda del pensamiento; miremos en el arte

una manifestacion externa del sentimiento, pero no confundamos nunca la forma con la idea, aunque sea preciso establecer su armonía, y deducir de ella el sentimiento de relacion y de verdad, que es el fundamento de la estética.

Los pueblos primitivos, las edades prehistóricas, limitaron las formas de sus obras á la recta y al círculo; á la recta en el espacio ó sobre la superficie de la tierra, y al círculo en sus trazados sobre ésta. Los peulvanos ó menhires (postes de piedra), las ringleras, paralelas formadas de peulvanos; los licabanos ó trilitos, los dolmenes y los caminos cubiertos, así como los monumentos pelásgicos, no son más que combinaciones de la recta. Los cromlecs son círculos trazados en la tierra, y los talayots ofrecen alguna vez una forma algo semejante á la elipse, que indudablemente proviene más bien de un círculo mal trazado, que del conocimiento perfecto de esta bella curva, ó bien de la idea vulgar, expresada en el mismo nombre de la elipse, de que no es más que un círculo deprimido, sin una forma especial que determine sus puntos.

Las grandes leyes mecánicas de la construcción han sido casi siempre las mismas. Los principios físicos que conocieron los antiguos, ni pudieron ser distintos, ni eran inferiores en ór-

den á los que conocemos hoy. En otras ciencias, el progreso ha variado el concepto de las leyes; pero la gravedad y la estabilidad con todas sus consecuencias eran tan conocidas hace mil años como ahora.

En esta admirable organizacion intelectual y moral del hombre, es preciso admitir una especie de revelacion de los principios naturales, necesarios para la vida. Los medios de que el Creador se valió para esta revelacion serán discutibles, segun bajo los puntos de vista que se consideren: unos dan este conocimiento al instinto; otros suponen que las leyes naturales fuéron hechas de modo que el hombre pudiera adquirir desde luégo su conocimiento. Pero sea como fuere, que no tratamos de discutirlo, es necesario admitir, que si hubo una revelacion moral, que discuten los filósofos y teólogos, hubo tambien una revelacion científica, que es casi indiscutible para los que examinan los fundamentos materiales del universo.

Dios no creó la vida, ni del hombre, ni del animal, como un hecho simplemente, sino que le dió todas las condiciones necesarias para su conservacion, su prosperidad, y áun su comodidad; organizando el mundo de modo que quedase asegurada la posibilidad de la vida; y dejando al trabajo, á la constancia, al sudor del

hombre, el descubrimiento de aquéllas otras leyes y fenómenos que se refieren á la perfeccion, al bienestar, á la comodidad de la raza humana, creando así implícitamente la ciencia en el fin de la creacion.

El juicio y exámen de la creacion y organizacion del mundo hechos por la ciencia, son más profundos que los que han hecho la teología y el sentimiento humano. Todas las ciencias modernas reunidas en una grandiosa síntesis, nos dan este corolario: El Autor de la creacion dió al hombre todo lo necesario para su existencia; y le ocultó, para que lo descubriera con su trabajo, las demas cosas. Y de aquí se deduce con una admiracion que ha deslumbrado á algun sabio, la infinita sabiduría del Creador.

Más adelante hemos de examinar concretamente la significacion de cada forma en la ciencia y en el arte; es decir, en la creacion universal y en las particulares creaciones del hombre; por ahora nos limitamos á estas consideraciones generales.

No es posible separar de la concepcion artística ningun elemento de la forma; y como ésta en las artes que hablan á los ojos, se compone de rectas y planos, de curvas y ángulos, resulta que el análisis de estos elementos es de una importancia fundamental.

Si el arte no es más que forma, bajo cierto punto de vista, porque la forma es lo que hace al pensamiento visible y tangible, como encarnación suya; lo que debemos estudiar en el arte es el elemento de la forma, que es el ángulo, formado de rectas, la curva y sus combinaciones en el plano, las superficies en el cuerpo, y los cuerpos en el espacio, siguiendo el orden de generación de estos elementos, en la geometría, que es la ciencia que particularmente los estudia.

Se nos dirá tal vez que el artista no ha necesitado conocer las propiedades de las líneas para dotar al mundo con sus creaciones; que quizás el que las conozca no será capaz de aplicarlas con la belleza, la elegancia y la inspiración que algunos hombres ajenos á la ciencia, y por último, que estas observaciones son conocimientos adquiridos *á posteriori*, y de consiguiente impuestos, más bien por el arte que por la ciencia.

Pero si analizamos detenidamente la historia del progreso humano en todas sus manifestaciones, podremos deducir que sucede algo semejante en todos los ramos del saber.

Los hombres de genio descubren por su inspiración relaciones ocultas ó misteriosas, que desde entónces son leyes; y nosotros las copia-

mos ya, no de la naturaleza ó del arte directamente, sino de los que las enunciaron por primera vez.

Cada época ha tenido su arte, es decir, su ideal y su forma, estableciendo perfecta ecuación entre ambas cosas, y existiendo por lo tanto un progreso relativo dentro de cada época. Las religiones idólatras han pintado perfectamente el horror de sus ídolos y los repugnantes misterios de sus dogmas en la arquitectura y en la escultura. Grecia nos dió la belleza corporal en Vénus y Adonis, en Diana y en Apolo, y la regularidad del templo. Roma la grandeza del imperio en sus monumentos y sus arcos de triunfo. El cristianismo, aún no comprendido, ha asomado su idealismo en el arte gótico y en las vírgenes de Rafael y de Murillo.

Bajo este punto de vista podemos decir que el progreso ha sido continuo y que nada se ha perdido. En nuestros templos cabe la belleza griega y la suntuosidad romana; y en nuestra pintura y escultura la hermosura de Diana.

El arte no es la belleza, sino simplemente la expresión de un sentimiento por medio de la forma. Con las líneas hizo Murillo sus admirables Concepciones y con las líneas ha trazado Goya sus espantosos caprichos. Con las líneas hicieron las bellísimas capillas góticas nuestros

antepasados, y con ellas trazó Churriguera sus abominables fachadas.

LOS antiguos decían que Dios había hecho el mundo con número, peso y medida, estableciendo una limitación para cada objeto creado dentro de estas tres condiciones físicas, de tal modo, que todas las cosas están trabadas entre sí por el número. Si aplicáramos ese tradicional principio, más profundo que exacto en su expresión, á los tres reinos de la naturaleza, veríamos fácilmente que las leyes del número, del peso y la medida son tanto más rigurosas é inmutables cuanto más elevada es la gerarquía de los seres, pasando por toda su escala, desde el inerte mineral al hombre, rey de este planeta en que moramos.

La forma es ilimitada en el mundo inorgánico y completamente irregular en su desarrollo y en su generación: y la magnitud ilimitada también en la naturaleza pasiva, y tendiendo á un modelo constante en la naturaleza organizada, así en el vegetal como en el animal.

La idea aislada de magnitud es grosera y vulgar. Un número sólo no excitará jamás el entusiasmo del pensador, ni la imaginación del

poeta. El infinito de la numeracion, como consecuencia de la agregacion una á una de unidades, es una concepcion vulgar. Lo grande, por ser grande, no es bello, ni majestuoso. La naturaleza nos ofrece precisamente una demostracion de este aserto: los animales de mayor tamaño son los más desprovistos de gracia y de hermosura. El elefante y el camello entre los cuadrúpedos; el avestruz entre las aves, la ballena entre los que viven en el mar, no son, ni serán nunca admirados más que por su tamaño y la grosería de su forma. La belleza se encuentra principalmente en el mundo microscópico, en que no tienen verdadero desarrollo los elementos geométricos, sino su relacion.

El carácter distintivo de la forma en el reino mineral consiste en que es de todo punto independiente del tiempo y del espacio.

El mineral, sujeto sólo en su origen y en su desarrollo á leyes físicas y químicas, que obran fatalmente, no tiene tiempo limitado de existencia; ni tampoco sus metamorfosis se verifican en períodos fijos. Vive y crece en el seno de la naturaleza sometido vilmente á la influencia de los agentes exteriores, que le modifican ó le destruyen. Se extiende irregularmente en todas direcciones, y crece mientras hay moléculas que se le agreguen y fuerzas que las unan; sin reco-

nocer más límite en este punto que la impenetrabilidad con que otros cuerpos le priven de espacio para crecer ó la falta de átomos agregables. Desde el grano de arena á la roca granítica, el mineral no tiene más límites que estos en su crecimiento y en su formacion.

Careciendo de organizacion, y de funciones relativas, cada pedazo ocasionado por la fractura ó por la fuerza bruta de la percusion es un sér completo. Tal es la miseria de esa pobre existencia. Los que han dicho que hay en su composicion rudimentos de forma utricaria, los que le dan una vida diciendo que le golpeamos y nos responde con el sonido; que le dejamos inmóvil y se ablanda, se liquida, se gasifica y se mueve con el calor; que le exponemos al sol y á la luz y pierde ó cambia sus matices, ó se han fingido visiones ó han dado á la palabra vida una acepcion completamente distinta de la que tiene.

Cierto que hay una vida del mundo, que puede afectar á la forma, y que consiste en la actividad de las fuerzas naturales; pero el mineral se somete á esas fuerzas inerte, pasivo, como un esclavo inconsciente; es, cuando más, un órgano material, un instrumento en la vida general del mundo.

El mineral vive en el espacio sin límite algu-

guno. Sus formas y magnitudes no obedecen á ninguna ley de familia, ni de raza. Formado al parecer por el capricho, puede tomar todas las formas; y en él caben todas las irregularidades, todas las desigualdades; no hay minerales deformes, ni raquíuticos, ni corcobados; léjos de eso, nos causa sorpresa y áun asombro el hallar algunos que se aproximen á la forma regular; y cuando se encuentran, se conservan como objetos curiosos ó se encierran entre las preciosidades de un museo de ciencias naturales.

Su magnitud tiene un límite, porque nada hay sin él en nuestro globo; pero dentro de ese límite toman todos los tamaños. Las rocas de granito son masas enormes, y sin embargo se encuentran en pedazos pequeños; y si no los hubiese, podríamos tenerlos por la fractura, siendo cada átomo un individuo perfecto y tan completo como la roca.

El reino vegetal y el reino animal son limitados en sus formas. En todos sus séres ha marcado el autor de la creacion un más allá y un más acá del cual no pueden pasar. Un crecimiento extraordinario, ó una falta de desarrollo, siempre poco distantes de esos límites fijos, es lo que el vulgo llama un fenómeno; séres gigantes ó enanos, que en los animales y en las plantas son ejemplares rarísimos de vida imperfecta,

de corta duracion y de anormal existencia. Un pedazo de cuarzo, ó de sílice, ó de carbono, puede ser una montaña ó la diminuta chispa del diamante que adorna una sortija: pero una rosa del tamaño de un girasol ó un perro del tamaño de una hormiga serían un fenómeno asombroso, un imposible, y en todo caso una ruptura de las leyes naturales. Los seres vivos se desarrollan entre ciertos límites de raza, de familia, de especie, que son inalterables.

Los vegetales y los animales tienen formas que nacen, se desarrollan y se pierden en períodos fijos, con arreglo á leyes inmutables para cada especie.

Ante todo hay una proporcionalidad escrita en las leyes de la naturaleza, entre el crecimiento y el tiempo. Un árbol, una planta ó una flor, lo mismo que un hombre ó un animal, crecen cantidades sensiblemente iguales en tiempos iguales. Sería un imposible concebir la formación y crecimiento de estos seres en un instante, como se forman los cuerpos inorgánicos en el precipitado de una reacción química instantáneamente.

Cuando alguna vez, lo mismo en los vegetales que en los animales, el crecimiento es desproporcionado, puede asegurarse que la vida está en peligro. Todo el mundo sabe que las

plantas que crecen rápidamente mueren del mismo modo.

La razon de esta ley de la naturaleza está en el crecimiento simétrico. La piedra crece por la agregacion de moléculas sin orden alguno; es una suma de elementos iguales, de átomos químicos. El vegetal y el animal crecen, desarrollándose simétricamente todos sus infinitos y delicados órganos, interiormente, de dentro á fuera; siendo el crecimiento externo que aparece á la vista, el resultado de desconocidas y misteriosas acciones, que se verifican en lo interior del cuerpo, y que el microscopio nos va dando á conocer. Cada una de estas acciones exigiria para su completo estudio la vida entera del hombre. ¡Tan asombrosa se va descubriendo que es la organizacion vegetal y animal! ¡Tan inmensurable la sabiduría de su Autor!

El mineral no tiene este crecimiento regular, proporcionado, simétrico, en el tiempo y en el espacio. Los átomos se le agregan sin ley alguna por cualquier punto de su superficie, se pegan, se adosan, sin más modificaciones que las leyes externas, á que el vulgo da ordinariamente el nombre de capricho y arbitrariedad.

Consecuencia necesaria de esta vida de limitacion en el vegetal y en el animal, es la muer-

te, cansancio, destruccion ó finalidad de mision- de los órganos por fuerzas violentas ó por su propio uso.

VI.

La geometría no estudia en los cuerpos más que la extension, la forma y la posicion. Prescinde de la materia, de la densidad, del peso, de cuanto constituye el cuerpo físico y químico; y á esta sutilísima abstraccion debe su rigor absoluto, sus procedimientos lógicos y su progreso incesante.

Los naturalistas modernos, así como algunos filósofos antiguos, que han querido introducir en la geometría la nocion de materia, pretenden el imposible de variar la naturaleza íntima de esta ciencia. El geómetra no debe tener en su mente más que imágenes, relaciones, líneas sin latitud, superficies sin grueso y cuerpos sin átomos; porque privado el mundo de materia, en el vacío, en la no existencia, en el incomprendible infinito de la nada que quedaria, se realizarian todos los teoremas de la geometría, lo mismo que se realizan ante nuestra vista.

El estudio elemental de la forma corresponde á la geometría, que penetra, no sólo en la distincion de los cuerpos, considerando el espacio limitado por la superficie, que es la prime-

ra y más vulgar noción del cuerpo, sino en sus relaciones íntimas y proporcionadas dentro de cada figura y de cada volúmen, comparando sus elementos en magnitud y disposición.

Comienza por el punto, generador de la línea; por la línea, generatriz de la superficie; por la superficie, generatriz del cuerpo; ó partiendo, del cuerpo, como le encuentra en la naturaleza, va analizando sus límites, que son las superficies; los límites de éstas, que son las líneas, y los límites de las líneas, que son los puntos. De modo que, variando la ley de generación, están comprendidas dentro de la geometría todas las formas posibles; puesto que todas han de reconocer por necesidad como elemento generador el punto, la línea ó la superficie.

Los autores de estética no han solido considerar sino la belleza estática de la geometría; deteniéndose en una impresion más bien que en una noción, apreciando la forma constante, inalterable de las figuras, y considerándola como un hecho absoluto, concreto, determinado. No hay filósofo que no haya incurrido con más ó ménos gravedad en este error; todas las escuelas y todos los sistemas han desconocido la esencia de las matemáticas. No han pasado más allá de las formas elementales de la geometría; de modo que sus estudios no han dado un

paso desde la geometría egipcia, desde la ciencia rudimentaria de los griegos.

Pero hay una rama de las matemáticas, la geometría analítica y los cálculos diferencial é integral, que no se ocupa concretamente de las formas, sino de su generacion.

El estudio de la forma en geometría ha sido un progreso constante. Los pueblos antiguos sólo tuvieron conocimiento de las figuras elementales y de sus propiedades estáticas. Conocieron la recta y el círculo, y aunque seguramente comprenderian la infinita variedad de las curvas, no sospecharon que podrian clasificarse en géneros, familias y grados. En punto á figuras, estudiaron las combinaciones de la recta consigo misma, y con el círculo.

En geometría del espacio, conocieron los cuerpos que hoy se estudian en la parte elemental de esta ciencia.

Un nuevo progreso les hizo estudiar las secciones cónicas, cuyas formas, aunque conocidas desde muy antiguo, especialmente la elipse, no habian sido relacionadas en su generacion por las diversas posiciones de un plano, respecto de la superficie cónica.

Pero la geometría no fué verdaderamente ciencia hasta que Descartes introdujo en ella el dinamismo, estudiando la curva punto por pun-

to en la relacion constante de abscisas y ordenadas, y buscando lugares geométricos; y hasta que Newton y Leibnitz, descubriendo las fluxiones, engendraron la curva por el crecimiento infinitamente pequeño de las coordenadas.

Así es que los antiguos consideraron las formas geométricas como hechos; estudiaron sus propiedades como inalterables en cada figura, examinándolas externamente. Nosotros enunciamos y perseguimos las leyes de generacion de las formas, estudiándolas íntima é internamente en la relacion de punto á punto, dentro de la razon constante de las coordenadas, expresada en una ecuacion. Así, nosotros vemos nacer, crecer, desarrollarse la curva por elementos infinitamente pequeños; y asistimos mental y materialmente á su formacion.

Es verdaderamente notable que la ciencia de las formas y de la extension lleve el nombre de geometría (medida de la tierra), cuando indudablemente la forma de los cuerpos asalta á la vista y al entendimiento ántes que su medicion. Ni la aritmética, ni el álgebra, llevan en su nombre la idea de medida.

Así es que la voz geometría es ya impropia de la ciencia que representa, en la cual un sólo capítulo, que es de aplicacion aritmética, trata de la cuestion práctica de las áreas y volúme-

nes, es decir, de la medida. Muchos escritores han hecho notar esta falta de armonía entre el nombre y el objeto de la ciencia; proponiendo unos la separacion del estudio de la forma y del estudio de la medida, y otros el título de Morfología (ciencia de la forma), que tiene el defecto mismo de la voz Geometría, excluyendo la parte relativa á la medida.

Los nombres de las figuras geométricas no provienen siempre de la forma, porque algunas veces expresan propiedades características del cuerpo, ó simplemente relaciones, como puede verse en el adjunto cuadro de los términos geométricos:

Términos que expresan la forma.

- Agudo*, en forma de punta.
- Ambigono*, de ángulos obtusos.
- Angulnea*, en forma de culebra.
- Angulo*, encorvado.
- Aplicada*, no doblada.
- Bráquea*, en forma de lazo.
- Casquete*, en forma de casco.
- Ciligono*, de ángulos vueltos.
- Cilindro*, en forma de rollo.
- Circulo*, en forma de circo.
- Cóncavo*, cavidad.
- Concoide*, en forma de concha.

Cono, en forma de piña.

Conoide, en forma de cono.

Convexo, encorvado.

Corona, en forma de corona.

Cruciforme, en forma de cruz.

Cubo, dado.

Cuerda, cuerda.

Curva, doblado ó torcido.

Cúspide, punta.

Elipse, deprimido.

Elipsóide, eliptoides en forma de elipse.

Equiángulo, de ángulos iguales.

Equilátero, de lados iguales.

Escaleno, cojo.

Esfera, globo.

Esferóide, en forma de esfera.

Espiral, caracol.

Espírica, en forma de espiral

Flecha.

Hélice, rosca.

Helicóide, en forma de hélice.

Helmarise, torcido.

Helmwayo, torcido.

Hemisferio, media esfera.

Hiperbola, en forma de cuerpo arrojado á lo alto.

Hoja.

Huso.

Isógono, de ángulos iguales,

Isósceles, de piernas iguales.

Lado.

Lazo.

Lemniscate, cinta.

Línea, hilo.

Lúnula, lunita.

Multilátero, de muchos lados,

Nudo.

Oblongo, largo.

Obtuso, romo.

Obtusángulo, de ángulos obtusos.

Ortógono, de ángulos rectos.

Oxígono, de ángulos agudos.

Ovalo, en forma de huevo.

Parábola, en forma de cuerpo arrojado á lo alto.

Paraboloide, en forma de parábola,

Paralelepípedo, caras paralelas.

Paralelógramo, líneas paralelas.

Pelecóide, en forma de hacha.

Pila.

Pinula, plumita.

Pirámide, llama.

Piramidoide, en forma de pirámide.

Plano.

Poliedro, muchos planos.

Polígono, muchos ángulos.

Prisma, cuerpo serrado.

Punto, picadura.

Radio, rayo.

Radial, en forma de radio.

Rama.

Rectángulo, de ángulos rectos.

Recta.

Rombo, peon, torno.

Rombóide, en forma de rombo.

Sagita, flecha.

Serpentina, en forma de serpiente.

Trapecio, mesa.

Trapezóide, en forma de trapecio.

Tridente, tres ángulos ó dientes.

Volúmen, el rollo ó bulto.

Términos que expresan la posición.

Alterno, á uno y otro lado.

Cateto, recto, á plomo.

Centro.

Diagonal, al través del ángulo.

Directriz.

Distancia.

Eje.

Hipotenusa, lo que sostiene.

Homólogo, de igual posición.

Horizontal.

Nivel, en equilibrio.

Normal, en ángulo recto.

Oblicuo, inclinado.

Ordenada.

Paracéntrico, hácia el centro.

Paralelo, ordenado.

Sub-normal, debajo de la normal.

Sub-tangente, debajo de la tangente.

Sub-tendente, que se extiende por debajo

Vector, que lleva ó conduce.

Vertical, que vuelve.

Términos que expresan una propiedad.

Aorista, en el infinito.

Apotemia, que corta.

Apótome, sin alcanzar.

Arista.

Asíntota, sin encontrar.

Bisectriz, que divide en dos partes.

Braquistocrona, en breve tiempo

Catacáustica, del fuego.

Ciclóide, de círculo.

Concéntrico.

Colineas, coseno ó cotangente, etc., líneas del complemento.

Cuadrante, la cuarta parte.

Diacáustica, cáustica al través.

Diagonal, por medio del ángulo.

Diámetro, medida al través.

Elástica.

Ejiciclóide, sobre el círculo.

Foco.

Logarítmica, de logaritmo.

Osculador, que besa.

Parámetro, medida por comparacion.

Polo, de volver ó girar.

Resecta, cortada.

Secante, que corta.

Segmento, cortado.

Superficie, sobre la faz.

Tangente, que toca.

Tautocrona, de igual tiempo.

Tractriz, que arrastra.

Trayectoria, que pasa.

Vértice, de volver.

Zona, que rodea.

De la simetría.

La simetría, dicen los filósofos, es la combinacion del número y la forma, la aplicacion de la proporcionalidad á la extension de una misma figura ó de un mismo cuerpo. Los geómetras no suelen admitir esta definicion, por lo ménos en las matemáticas elementales, y consi-

deran la simetría como la igualdad de posición y de distancia de todos los puntos alrededor de unó determinado, de una línea ó de un plano, á que dan el nombre de eje de simetría; de modo, que toda figura simétrica, queda dividida por el eje en dos partes iguales, pero no superponibles directamente.

La simetría expresa, por consiguiente, sólo una relacion de posición entre elementos que pueden ser distintos y variar hasta el infinito. Es una sola fase de la regularidad, ó por mejor decir, la regularidad referida solamente á la posición. Un cuerpo ó una figura regular lo es en todas las direcciones, de donde se sigue, que la regularidad es la perfección de la simetría. Una figura simétrica tiene sus elementos iguales uno á uno, pero distintos entre sí; una figura regular tiene sus elementos, no sólo iguales uno á uno, sino iguales entre sí.

De esta sola consideracion se deduce, que la regularidad en la naturaleza es un conjunto de elementos idénticos; y la simetría el resultado de crecimientos ó modificaciones por fuerzas ó causas iguales alrededor de un punto, de una línea ó de un plano: crecimiento que siendo por necesidad de dentro á fuera, y con arreglo á una proporcion determinada, sólo puede correspon-

der á los cuerpos orgánicos, y entre ellos á los más perfectos.

San Agustin, que con frecuencia examina las cuestiones metafísicas, colocándose bajo el punto de vista de la duda cartesiana, método indudablemente filosófico, entiende que la armonía simétrica es el principio de la belleza material. «Si preguntais á un arquitecto porqué despues de haber levantado una serie de arcos en una ala de un edificio en construccion, se cree obligado á levantar otra igual en la segunda ala-responderá que por razon de la simetría. Si insistiéramos y preguntáramos porqué cree necesaria esa simetría, contestaria, que para que sea hermosa y agrade á los sentidos, é irá discutiendo hasta encontrar la razon de la belleza en la unidad que resulta de la simetría y de la armonía de las partes.»

Así es que, con ésta antiquísima idea, se han modificado todos los símbolos hasta hacerlos simétricos.

La simetría, rompiendo la verdad y hasta la posibilidad de la naturaleza, ha creado en la heráldica animales monstruosos y absurdos, solamente para dar belleza á los escudos de armas, como águilas de dos cabezas y cuatro patas; ha desfigurado á veces los emblemas, los signos y las letras. No hace mucho, cuando las inicia-

les estaban en boga, se duplicaron las letras haciéndolas simétricas por ambos lados (1). Aparece en las máquinas y en los instrumentos, y en cuantas obras salen de la mano del hombre.

Es curioso consignar que todos los símbolos religiosos han tenido una forma simétrica; desde los tiempos más antiguos hasta el cristianismo, que adoptando como distintivo la cruz, adoptó también un símbolo simétrico. La media luna tiene mucha belleza, y así lo han dado á conocer nuestros pintores, al ponerla á los piés de la Concepcion, traduciendo las palabras del Apocalipsis.

En el progreso de la ciencia, la simetría ha variado mucho en el concepto matemático y artístico. Antiguamente fué sólo un elemento de belleza, y hoy es una forma matemática y de generacion, que relacionamos siempre con el eje.

Hay naturalistas que, dando gran importancia á la simetría, la han tomado como criterio en la escala de los séres, observando que los minerales no son simétricos en manera alguna; que los vegetales tienen un eje de simetría, que

(1) Todavía subsiste esta costumbre. Se duplican las B, C, D, E, F, G, L, P y R, que no son simétricas. Véase, como ejemplo, las iniciales de Fornos & F.

parte de la raíz y atraviesa el tronco en su longitud; y que los animales tienen dos ejes simétricos; uno como los vegetales, y otro perpendicular á éste en la dirección de delante á atrás; de tal modo, que la perfección de la simetría parece se corresponde con la perfección de los seres.

La simetría es, pues, uno de los caracteres de belleza que establece también una escala en la perfección de los seres. En los minerales no existe, sino muy raramente y por el concurso de fuerzas particulares de la naturaleza inanimada, aunque se halle en los cristales, que son un estado más perfecto dentro de la existencia mineral. Pero aún en este caso, la simetría no sale nunca del plano y de la recta, es decir, de los elementos más sencillos de la geometría.

En los vegetales aparece ya la simetría, pero imperfecta; las partes de toda planta tienden más á la simetría cuanto más perfectas son y más importante papel representan en la vida vegetal. La hoja, la flor y el fruto son cuerpos más simétricos que el tronco ó tallo, las raíces y las ramas.

Pero la simetría no llega á su perfecto desarrollo hasta el reino animal, donde empieza por los seres menos perfectos.

El cuerpo humano es simétrico por fuera co-

mo una de las condiciones de belleza; pero no lo es en su interior, donde no penetrando la vista, se ha cuidado poco de la hermosura y mucho de la utilidad. Cuando la imaginación de los poetas ó de los pueblos ha querido pintar un mónstruo, ha roto las proporciones del cuerpo y borrado la simetría. Los sátiros, los faunos, los centauros, horror de los bosques, tenían medio cuerpo de hombre y medio de animal. La horrible fealdad de los herreros del infierno hizo que los griegos les quitasen la simetría de los ojos para dejarles uno sólo en la frente.

Sólo la exuberante imaginación de los indios para representar la fealdad de los ídolos, ha ideado romper la simetría vertical, y sólo Víctor Hugo ha concebido el rostro de Cuasimodo en un gesto horrible, rompiendo esta misma simetría. Por lo demás, parece que la imaginación se ha detenido asustada ante el horror de romper esa simetría.

El clero católico, y la imaginación popular, habiendo acumulado todas las fealdades imaginables en el diablo, al personificarle, no se han atrevido á romper la simetría vertical. Le han dado cuernos y rabo, largas uñas y afilados dientes; han supuesto en él todas las deformidades físicas; pero han conservado la simetría vertical de derecha á izquierda.

La misma figura de Jano, con dos caras, mirando una al pasado y otra al porvenir, es simétrica, conservando la forma completa de las dos fisonomías.

La noción de simetría influye en nosotros de tal manera, que en todos los pueblos han sido consideradas como una maldición las deformidades que la destruyen en el cuerpo humano, al paso que se ha guardado la compasión y la caridad para las demás enfermedades y padecimientos.

La educación tiene que corregir duramente el impulso, casi natural, de convertir en objeto de burla ó de desprecio á los tuertos, á los vizcos y á los jorobados, que no son más que infelices privados de la simetría corporal.

Nuestras grandiosas catedrales no suelen tener simetría: son un conjunto de obras hacinadas por los siglos, aumentadas por la fé y adicionadas por los variados estilos de las épocas. Obras seculares, son algunas veces, como la de Toledo, imágen y archivo de nuestra historia; y otras han sufrido todas las vicisitudes de las calamidades terrestres: los incendios, los rayos, los terremotos, las guerras, las han desfigurado. Así es que la única, tal vez completamente terminada, la de Segovia, ha sido reproducida co-

mo modelo de belleza en adornos y viñetas, en vistas y en decoraciones.

Pero la tendencia á la simetría es tan poderosa, tan innata, por decirlo así, que el pueblo ha creado en su imaginacion miles de leyendas, en que ha solido intervenir el diablo, para explicar la falta de simetría. Unas veces el diablo envidioso ha roto los planos del arquitecto, sin que éste pudiera concluirlos; otras la falta de un voto ó promesa ha dejado incompleta la obra. No hay catedral á que falte una torre, cosa frequentísima, ni iglesia que tenga una fachada por terminar, rompiendo la simetría, sobre la cual no haya una leyenda más ó menos poética, más ó menos religiosa. Estas leyendas son muy semejantes, tienen un fondo comun, lo mismo en Alemania, donde tanto abundan, que en España, donde no escasean, aunque están ménos estudiadas; lo mismo en la artística Italia que en la nebulosa Escocia.

El pueblo no se resigna á creer que la fé de sus padres haya dejado sin concluir simétricamente la casa de Dios.

Algo semejante sucede con las imperfecciones y defectos que destruyen la armonía ó la belleza de los templos. El sentimiento público ha cubierto esos defectos con leyendas y con tradiciones; como lo ha hecho con todo fenó-

meno celeste que tienda á romper la armonía de aspecto y de movimiento, es decir, la armonía estática y dinámica de los cielos.

Un filósofo ha hecho la observacion de que si no fuera por el hábito, adquirido desde que abrimos los ojos á la luz, el aspecto del cielo nos asombraria por la irregularidad con que están sembradas las estrellas y por esa gran mancha llamada la vía láctea; de tal modo, que si de pronto hubiese aparecido esa inmensa nebulosa, el mundo habria sido presa del terror, del asombro y de las supersticiones que acompañan á todo fenómeno celeste, que no está sujeto á la regularidad de los movimientos astronómicos.

El universo, á pesar de ese aspecto, es simétrico. Los astrónomos creen que hay un centro general de toda la creacion; y por otra parte, cada sistema planetario está formado de un sol alrededor del cual giran los planetas, y de satélites que giran á su vez alrededor de éstos: su elemento es la elipse, y ésta es una curva simétrica.

Sin embargo, la pintura rechaza la simetría y las figuras regulares en sus composiciones. El primer juicio de un cuadro recae precisamente sobre el conjunto en que se examinan estos defectos. La regularidad, la simetría, las

cabezas en línea ó aglomeradas formando lo que se llama *empedrado*, los grupos semejantes, la igualdad de composición respecto de un punto, se consideran como graves faltas.

La Coronación de la Virgen de Velazquez ha sido censurada por su simetría. A Rafael se le ha culpado duramente por la forma de pirámide que ha dado al grupo de una de sus mejores sacras familias. Y oigamos este juicio de un cuadro de Rubens: «Qué lástima que el autor emplease su pincel en una obra de simetría. Tiene este cuadro seis personas, divididas de dos en dos: dos grupos, dos niños, dos mujeres, dos hombres. ¿Puede dispensarse este gravísimo defecto á tan gran artista?»

Por otra parte, se elogia como un triunfo el vencer esta dificultad, cuando el asunto por la formación de grupos tiene cierta tendencia á la simetría. Así es elogiada, bajo este punto de vista, la composición del Pasma de Sicilia.

Por el contrario, en la naturaleza muerta y en el dibujo de adorno la simetría es un elemento de belleza y de perfección, llegando á convertirse en necesidad para que el conjunto produzca una impresión agradable.

CAPITULO II.

DE LA LÍNEA RECTA Y SUS COMBINACIONES

La recta.

I.

Después de muchos siglos en que no ha habido dudas acerca de la definición de la recta, los geómetras modernos van conviniendo en que es imposible definirla exactamente, á ménos de tomar como definición lo que debia ser un teorema, es decir, la propiedad de ser la distancia más corta entre dos puntos.

Un filósofo fué el primero que notó que la definición ordinaria de la recta, como línea que tiene sus puntos en una misma dirección, incurria en un círculo vicioso suponiendo conocida la dirección rectilínea, esto es, la misma recta.

Demostrada, pues, la dificultad de definirla bien en breves palabras, un geómetra de genio,

Don Juan Cortazar, se ha contentado con decir: Todos sabemos lo que es línea recta.

Y en efecto, el conocimiento total de la línea recta y de sus propiedades asalta el entendimiento instantáneamente. Ver la línea recta es concebirla; es adquirir su concepto. Es una entidad que, como toda idea simple, penetra totalmente en la inteligencia; el factor primo que entra como elemento en toda combinación geométrica.

La recta engendra en nuestro espíritu la idea de unidad, de continuidad, del infinito: es la expresión natural de lo permanente, de lo inmutable, de lo eterno; porque no admitiendo variedad de especies, es siempre idéntica á sí misma; invariable en la forma é infinita en la extensión.

A la línea recta referimos desde luego todo lo que es instantáneo. El rayo que atraviesa el aire, penetra y mata sin que el tiempo aprecie su camino; el destello de luz que parte de un foco y hiere la vista recorriendo millares de leguas en un segundo; todo lo que es rápido y veloz toma en nuestra imaginación la forma rectilínea, porque á ella unimos, sin darnos cuenta, la propiedad característica de la recta de ser la distancia más corta entre dos puntos. Una especie de instinto misterioso nos hace

concebir esta propiedad ántes de estudiarla.

Esta creencia está tan arraigada y es tan espontánea, que quedamos sorprendidos la primera vez que oímos que los proyectiles de armas de fuego no describen una recta, sino una curva, y admiramos los extraños efectos que producen al penetrar en los cuerpos; efectos que han sido llamados caprichosos, y que sin embargo son el resultado de leyes físicas perfectamente conocidas, como que se refieren á la única parte matemática de la física, que es la mecánica. Es preciso haber estudiado las trayectorias ó conocer muy prácticamente el uso de las armas de fuego, para saber que el camino descrito por la rápida bala no es una recta. El error de los que por primera vez tiran al blanco, y el asombro de los quintos al aprender los rudimentos de la puntería, demuestran esta verdad. Los viajeros por países incivilizados nos han enseñado que los salvajes no creen cuando ven por primera vez nuestros fusiles, que la seguridad del tiro consiste en el acierto del tirador, sino en que la bala es una especie de rayo que parte en línea recta, y es dirigido por un espíritu superior.

Cuando Galileo se propuso calcular las trayectorias y adivinó en ellas ramas de parábolas, los doctores de su tiempo se reían de él ó le tenían por insensato. «Dice cosas contra la

verdad de la naturaleza:» así se juzgaban sus descubrimientos, dejándose arrastrar por ese error instintivo que convierte en línea recta todo lo instantáneo. En el mismo error han incurrido grandes matemáticos antiguos, dando esta forma á muchos movimientos en que la combinación de fuerzas distintas, ajenas al cuerpo, produce en realidad un movimiento curvo. Suponian á la tierra fija en el espacio, y por consiguiente, desconocian la influencia de su movimiento, y apénas tenían en cuenta el de rotación, incurriendo así en muchos errores, en cuanto era necesario apreciar esta influencia.

Todas las lenguas tienen muchas ideas, frases y palabras derivadas ó compuestas de la voz *recta* que expresan constantemente la significación de la recta tal como la concibe desde luego la mente con sus íntimas propiedades.

La riqueza, elegancia y libertad de la lengua latina, de la cual han tomado esta palabra casi todas las modernas, aún aquéllas que no proceden de ella, se han prestado como en ninguna otra á bellísimas expresiones, en que resaltan estas propiedades: *Rectus* quiere decir recto, igual, nivelado, firme, seguro, eterno, justo, aplicado, igualmente á un principio moral ó á un cuerpo físico. Todos los derivados y compues-

tos de *rego* (*rectè ago*), tienen estas significaciones: *rectitudo*, *rex*, *rector*, *regula*, etc.

En cuanto á las frases, sería interminable citar las de los autores clásicos, que emplearon la palabra *recta* en alguno de estos sentidos. *Venire rectè*, venir instantáneamente; *producere rectè*, producir instantáneamente, brotar, dice Virgilio. *Recta cæna*, cena grandiosa, sin fin, dice Suetonio. *Rectè domi esse*, estar seguro en su casa; *rectè literas dare*, enviar cartas con seguridad, dice Ciceron. *Rectè ferre*, llevar con resignacion, con igualdad de ánimo, dice Tertuliano. *Rectitudo scribendi*, llama Casio á la ortografía. *¿Quid tam tristis es?—Rectè.* ¿Por qué estás tan triste?—Por nada, dice Terencio.

Tomando estos ejemplos de la lengua latina, no tenemos necesidad de citar otros equivalentes en lenguas modernas; y por tanto, nos limitamos á indicar que sucede lo mismo con la palabra *recta* en castellano; *recta* en portugués; *recta* en italiano; *droite* en francés; *right* en inglés y en casi todas las lenguas europeas.

La *recta* tiene tambien otra significacion propia, que es la de infinito, en cuanto se considera sólo como direccion y no como magnitud. En sí misma es indefinida, ilimitada, segun la consideran los geómetras. Su limitacion es un hecho externo; ella no se limita nunca á sí mis-

ma, como suele suceder en las curvas más usuales y de mayor aplicación. Bajo este punto de vista, toda recta limitada es un segmento tomado sobre la infinidad de la recta. De aquí proviene la importancia de la generación por intersecciones, que no son más que las limitaciones de rectas.

Però no sólo la recta lleva en sí misma la idea de infinito, sino que la comunica á sus combinaciones, como sucede en el paralelismo y en el ángulo. La consideración de las ramas infinitas en las curvas, como sucede en la hipérbola y en otras, representadas por ecuaciones trascendentes, se hace comparándolas con una recta, resultando de aquí las asíntotas, que son al mismo tiempo límites de la curvatura, y límites en la extensión; es decir, límites en la forma y en la magnitud.

Las asíntotas presentan al entendimiento la idea de lo infinito; son rectas que se van aproximando indefinidamente á una curva de tal modo, que sólo coinciden con ella en el infinito. A la noción de recta, que generalmente suponemos ilimitada, agregan la condición necesaria y concreta de prolongación hasta el infinito.

La misma interpretación suele darse á todas las rectas que tienden á coincidir con una curva

constantemente sin encontrarla jamás. La conchil ó conchoide es una curva tal, que los segmentos de un haz de rectas comprendidas entre ella y una secante del haz son siempre iguales; de tal modo, que la curva y la secante van á confundirse en el infinito. Por ésta razon, Juan Caramuel afirma que esta curva nos da la idea del infinito.

Hay, pues, aquí una doble aplicacion de esta idea á la recta ó á la curva; á la asíntota ó á la rama de curva.

II.

La naturaleza ha huido constantemente de la línea recta. Sólo en el reino mineral se encuentra alguna vez en pequeñas magnitudes y casi siempre imperfecta, como haremos notar más adelante al hablar de la curva.

En cuanto á los mismos movimientos de la materia ó de los flúidos, que los físicos someten á la ley de propagacion en línea recta, como sucede con el calor y la luz, si bien se examina, ésta propagacion se verifica formando la superficie curva de una esfera en el espacio, ó de una circunferencia en el plano; siendo solamente rectilínea en cuanto nos fijamos, nada más que en una direccion determinada del radio. Así es

que, para explicar y demostrar esta ley de propagacion, hay que acudir siempre á la consideracion de la esfera.

Fria y muerta la recta indicando sólo la direccion, nos representa el camino del rayo de sol que atraviesa el espacio sin calentarle y sin alumbrarle en esas altas regiones de la atmósfera, donde el cielo se ve negro y reinan las nieves perpétuas, al paso que la curva con sus giros, sus variadas y rápidas formas, sus incessantes ondulaciones, sus espirales y su generacion, nos representa la vida que da al mundo ese mismo rayo cuando se quiebra en los cuerpos, los baña con su luz y los penetra con su benéfico calor, excitando el movimiento vibratorio, latido de la materia que se comunica como un aliento fecundo á cuanto toca.

El movimiento rectilíneo, producto de una sola fuerza, no existe en la naturaleza, ni podria existir tampoco en un conjunto ordenado de fenómenos que tienden siempre á la periodicidad.

La belleza del movimiento, que es la vida del mundo, proviene de la línea curva. La recta es una entidad fría, inerte; tiene la rigidez del cadáver; la inmutabilidad del sér inorgánico. No se amolda jamás al crecimiento regular y continuo, que constituye la vida particular, ni al movimiento en todas direcciones, que consti-

tuye la vida en general. Su rigidez sólo permite el movimiento en un plano; y cuando se mueve en el espacio engendra sólo superficies regladas como el cono y el cilindro, que en una dirección son planas, y sólo pueden dar origen en las secciones á un número muy limitado de curvas.

Así, pues, ni en las formas sucesivas, ni en las formas estables, existe la recta en el mundo. Nuestra vista no la descubre jamás, ni en el cielo, ni en la tierra; y si la descubriéramos, engendraría en nuestra mente una idea triste y pobre del universo y de su belleza.

La diferencia entre un río y un canal, entre el mar y un estanque, no está más que en la rectitud de las orillas, y en las curvas de las olas. El río será siempre cantado por los poetas, será la cuna de las ninfas y las ondinas, asunto de inspiración para los pintores; sus serpenteadas riberas estarán llenas de encanto y poesía. El canal aparecerá siempre lúgubre como sus aguas, sin el alegre y bullicioso ruido de la corriente.

En nuestro lenguaje antiguo y en nuestros poetas clásicos eran sinónimos río y ribera; tomándose el encanto del río por el de sus orillas; pero ningún poeta cantará los alineados sillares de un puerto, ó el recto cauce de un ca-

nal por sí mismos. En todo caso, le entusiasmará la obra del hombre, la riqueza que produzca al comercio ó á la industria; pero jamás la forma sin encanto.

Alguna vez, sin embargo, la naturaleza en ejemplos aislados nos hace comprender la belleza de la recta en su significacion. Un árbol elevadísimo y perfectamente recto; una alameda de gran longitud y rigurosamente alineada, nos producen una grata impresion, porque en ella germina la idea del infinito. La mano del hombre, aplicada á la naturaleza, puede conseguir este resultado.

Algunos escritores, y entre ellos Laugel, buscando la belleza en la sencillez, se han entusiasmado contemplando la recta; pero su entusiasmo proviene más bien de la concepcion geométrica de esta línea, como infinita, como una, como invariable, que de una contemplacion material, que de hecho no existe en la naturaleza.

Ménos existe la recta en el reino vegetal y en el animal, como demostramos al hablar de la curva en general.

III.

En el arte, la recta es á la curva lo que la arquitectura á la escultura, lo que el esqueleto al

cuerpo; lo que el tránsito de la inerte piedra al activo animal, ó de la forma geológica á la forma organizada.

Las delicadísimas formas del cuerpo humano, objeto especial de la escultura, no se prestan de modo alguno á la rigidez rectilínea, y por tanto, eliminada de este arte, queda solamente en la arquitectura, que tiene un carácter inorgánico, ó como dice Krause, preorgánico, porque anuncia como un sueño ó como una esperanza el desarrollo emblemático que ha de constituir la escultura, así como la naturaleza anuncia en el sér inorgánico la creación superior.

Así, la línea recta es la línea de la arquitectura primitiva, porque es la que ménos estudio exige, y la que desde luego se presenta á la mente como una fácil concepcion.

Una serie de rectas ó de palos cruzados en un punto, es la primera cabaña, la primera choza. En esta primitiva casa del hombre no hay ni combinacion de rectas: el ángulo resulta simplemente de la necesidad y de la interseccion de rectas aisladas: un palo más ó ménos no altera la forma. La cabaña es una suma de rectas sin más vínculo que un sólo punto.

Unos piés derechos clavados en el suelo y cubiertos por rectas que se cortan formando

ángulos ó que se unen formando un plano, es el primer edificio. Las columnas de los pórticos son el recuerdo de esta construcción primitiva.

De aquí nacieron los primeros estilos y las primeras obras arquitectónicas. No hay que buscar en ellas la belleza, ni aún la significación de la recta, sino como consecuencia necesaria de su sencillez. Y por tanto, creemos que se han dejado llevar de una imaginación extraviada los que han querido ver en ese uso primitivo de la recta, la rigidez, la pureza y la integridad de las costumbres de una época y de razas que no pudieron pensar en dar significación alguna á sus obras, sino solamente en satisfacer la necesidad material de tener un abrigo contra los rigores de la naturaleza.

El arte, en su progreso constante, es, por regla general, enemigo de la recta, que expresa pobreza de concepción en el artista y monotonía en su obra.

Es cierto que la línea recta da cierta grandiosidad á los edificios y los reviste de un tinte majestuoso; pero esto no se obtiene sino á costa de todas las demás significaciones de la arquitectura, degenerando en la frialdad y monotonía que comunicó á sus obras Juan de Herrera.

Hace algunos años, bajo el dominio de estas

mismas ideas, escribimos sobre el Monasterio del Escorial las siguientes frases: «Esa octava maravilla no ha excitado en nosotros la gran admiracion, el profundo sentimiento religioso que despiertan en el alma la mayor parte de nuestras góticas catedrales. Esa mole inmensa, que parece una roca de granito, ese templo espacioso en que domina absolutamente la línea recta, no nos ha inspirado más que el sentimiento de lo grande en magnitud y en número. Aquel convento es diez veces más grande que los demas conventos; aquella iglesia diez veces más grande que las demas iglesias; aquel coro, aquellos patios, aquellas estátuas, diez veces más grandes que los patios, los coros y las estátuas de los demas edificios. Esto es todo.»

Entónces se nos hizo un cargo, acusándonos de que rechazábamos en la arquitectura religiosa la línea recta, devolviéndonos nuestras propias palabras, y encontrando una incompatibilidad entre el infinito de la creacion y el infinito de la recta.

Este cargo era injusto.

Juzgamos y exponemos aquí un sentimiento nuestro, la impresion que produce un conjunto, buscando una relacion entre el significado de la arquitectura y la Sabiduría infinita, que hizo brotar los mundos de su mano, que levantó un

templo lleno de altares del universo, y que desterró de sus obras precisamente la línea recta.

No existe esa incompatibilidad; porque así como en el riquísimo lenguaje hebreo hay una porción de nombres para designar al Sér Supremo, sin que puedan usarse indistintamente uno por otro, aunque sea el mismo el Dios de las batallas y el Dios de bondad, así también en la expresión del arte hay diversas manifestaciones que aclaman y personifican diversos atributos del Autor de la naturaleza.

La línea recta convendrá tal vez al Dios inmutable, poderoso, eterno; pero la línea curva de la arquitectura gótica aclama y descubre al Dios de la oración cristiana, al Dios del sentimiento, al Dios de la fe, al Dios del génio, creador, providencia, influencia viva en el mundo y en el alma, cantado por los poetas y adorado por los pueblos; al Dios que con su mirada anima aquellos animales, aquellas plantas, aquella vida que los artistas representaron en los altares, en las cornisas, en las tribunas, en todos los huecos y rincones del templo, queriendo indicar que existe en todos los huecos y rincones del mundo.

¡Cuántas veces, contemplando esa inagotable y exuberante riqueza del arte gótico, que ha

llenado todos los espacios de los templos; esa innumerable coleccion de animales monstruosos y desconocidos, y de plantas raras; hemos hecho esta misma comparacion, y nos ha parecido ver el cuadro de la naturaleza lleno de vida, en toda su magnificencia.

¿Y quién duda que en aquellos profundos éxtasis ó en aquellas grandes conmociones del alma, tan frecuentes en los que han sido educados en el seno del cristianismo, y han sufrido los rudos embates del mundo, en los que rezan por fe y por necesidad y no por costumbre ó por hipocresía; quién duda, decimos, que todo ese conjunto toma animacion, inspirando vida la fantasía excitada en esos caprichos del artista, viendo reflejarse las luces en la mirada de los séres, confundiendo los aromas de las plantas con el del incienso, y sus movimientos con la trepidacion del aire, producida por el sonoro órgano «desarrollo gigantesco de la flauta del Dios Pan» y lengua metálica y estruendosa de los animales del Apocalipsis?

Es necesario admitir en todo la armonía. El majestuoso coro, el gran número de voces, la muchedumbre del pueblo, el órgano monumental, sólo caben en las naves góticas.

Ha habido un país en el mundo que ha conservado, en medio de su civilizacion, la unidad

sombría de la recta y de todas sus generaciones geométricas. El Egipto.

Por una especie de misteriosa simpatía nació en él la Geometría; pero sólo como ciencia de ángulos y planos, de rectas y de cuadraturas. Reflejo de un cielo calcinado y sin la más pequeña nube que interrumpa su uniformidad, vecino del desierto, y acostumbrado á mirar el plano de las aguas en las inundaciones del Nilo, sus ideas, sus costumbres y sus artes, parece que traducen fielmente la significacion de la recta.

Así los monumentos egipcios, desde las pirámides á los amuletos, bastan por sí solos para darnos á conocer el gobierno, las costumbres, las creencias de aquel pueblo, que ha sido y será siempre un enigma para los historiadores.

La primitiva escultura egipcia, estudiada en algunos, aunque pocos, restos de épocas antiquísimas, se aproximaba más á la naturaleza y por tanto á la verdad. El país del Nilo fué libre ántes de ser esclavo; pero despues, el absoluto predominio del clero, la tiranía política y teocrática introdujeron los cánones, haciéndolo todo invariable é inmutable.

Entónces empezó á dominar la recta como emblema de la inmutabilidad. Las estátuas, en vez de aquellas graciosas posturas del arte grie-

go y romano, se hicieron rígidas é inmóviles, con la cabeza sin movimiento, los brazos pegados al cuerpo y las piernas rectas é inflexibles. Esta unidad de forma y de actitud hizo perder la variedad á las obras de la escultura, de modo que todas parecen hechas por la misma mano, así como todas las rectas parecen trazadas por la misma regla. El artista, inseparable de su obra en Grecia y en los pueblos modernos, se oculta completamente en Egipto bajo aquella frialdad de expresion. Ageno al sentimiento, no pone nada de su alma, de su modo de sér, de su personalidad, en la obra de sus manos: copia, mide, pesa, nivela, pule; emplea sólo el compás y la regla, el pincel y el buril, segun líneas marcadas de antemano; y por tanto desaparece el genio bajo el imperio de la paciencia y del número. La mano del lapidario, del escultor y del fabricante de ídolos tiene su mérito en reproducirlos idénticos; trabajo que nosotros encomendamos hoy á las máquinas.

De la rigidez de la forma rectilínea se pasó por una transicion natural y lógica á la rigidez de la materia. Túvose por blando y deleznable el mármol; y se hicieron las estátuas de granito rojo y gris, de basalto, de diorita, de pórfiro y de las maderas más duras é incorruptibles.

Los filósofos y los pocos artistas que han

pretendido defender el uso de la línea recta, no han podido encontrar más que una razón, negativa, puede decirse, en su abono. La sencillez de combinaciones, dicen, conserva cierta pureza, que es difícil profanar; al paso que la flexibilidad de las curvas y su infinito número de combinaciones, en manos de artistas de mal gusto, ó en épocas de decadencia, puede engendrar los más pésimos modelos y las aberraciones del peor gusto. Razón negativa, hemos dicho, porque nos privaría de las grandes joyas de la arquitectura, haciendo inmutables sus formas, ó monótonas, como las figuras de un rompe-cabezas chino.

Sin embargo, no negamos el peligro.

Es cierto que si las combinaciones de la recta tienen menor y más prosáica significación, las de la curva, como más delicadas, tienen mayor facilidad para degenerar en lo ridículo ó en el mal gusto. De la frialdad constante de la línea recta en Juan de Herrera, pasamos á los abusos de Churriguera, que tuvieron que hallar un duro correctivo en la belleza de la restauración de Villanueva y D. Ventura Rodríguez.

Esta historia de nuestra arquitectura es una serie de protestas de líneas. La curva enroscada y de doble curvatura protesta contra la rigi-

dez de la recta; y á su vez, la recta unida al círculo en la columna, protesta contra el abuso de la curva. La fachada del Hospicio y la fuente de Anton Martin protestan contra el Escorial; y á su vez, el Museo del Prado y la Iglesia de San Márcos protestan contra esos abusos.

Aunque la pintura no se presta tanto á nuestras consideraciones, porque su forma queda algo oculta bajo el colorido, y porque no nos presenta los cuerpos sino sobre una superficie plana, solamente con dos dimensiones, podríamos tambien examinar en ella la significacion de la recta, y demostrar que es anti-artística.

La pintura, como copia ó como invencion, no puede trasladar al lienzo lo que no existe, ó lo que para tener belleza exige una extension de que no puede dar idea un cuadro siempre de reducidas proporciones. Velazquez ha concebido, tal vez como nadie, esta verdad. «Sabe, dice un eminente crítico, que los contornos limitados por severas líneas geométricas, sin ondulacion alguna que interrumpa el trazado, es puramente imaginario. La naturaleza no los reconoce como legítimos. Por eso los cuadros de Velazquez, vistos de cerca, parecen bosquejos ó trabajos abocetados; pero tan pronto como el espectador se coloca en el lugar justo, aparece la verdad.»

Ese dibujo de rectas, que hoy han puesto en moda los partidarios de un método particular de enseñanza, y sobre todo los jardines de Froebel, no será jamás artístico. Sólo servirá para fijar el pulso y enseñar á trazar rectas caprichosas á un párvulo.

Nos parece, pues, exacto el siguiente juicio de Campoamor sobre el empleo de las líneas en las artes:

«Cuando reina el materialismo en el mundo, dice en su libro *Lo Absoluto*, la positiva línea recta sirve de modelo á la arquitectura. El panteísmo es el autor de las estátuas egipcias y de las moles arquitectónicas con mucho grandor físico y sin ninguna grandeza moral. El ontologismo se desenvuelve en líneas ondulantés que parecen dar idea de lo infinito.»

Del paralelismo.

El paralelismo consiste en la posición de dos líneas ó figuras que, conservando siempre la misma distancia, no se cruzan ni se tocan jamás. La etimología de esta palabra griega nos explica perfectamente su significación: *paralelos* son las cosas puestas frente á frente: una serie de puntos colocados de este modo engendra el paralelismo.

Los geómetras, sin embargo, han limitado algun tanto la significacion de esta palabra, y huyen de emplearla fuera de las rectas y los planos; porque apénas conciben el paralelismo sino asociado á la idea de lo infinito, lo que comprueba cuanto sobre este punto hemos de decir. Así, no llama paralelas á las curvas de idénticas ondulaciones, ni paralelos á los círculos concéntricos, buscando siempre, como en este último ejemplo, otra propiedad de qué derivar el nombre de tales figuras, ó por mejor decir, de tales relaciones.

El paralelismo es simplemente una posicion; pero tiene de particular que abraza en su concepcion todos los puntos de la recta ó del plano, y que goza dentro de sí mismo de una perfecta identidad para todos estos puntos. La oblícua no tiene este privilegio; en su generacion se supone un punto fijo é inalterable, sobre el cual giran los demas, estando representados por funciones semejantes, pero distintas en el valor. Para suponer una generacion en la paralela es preciso separarla de sí misma, como dividiéndola en longitud, y dando á todos los puntos el mismo movimiento en direccion y en intensidad.

El paralelismo es tal vez la expresion más bella de la recta; con él se duplica, por decirlo

así, la idea del infinito en longitud, del infinito en extension.

El aislamiento de la línea recta parece que se completa uniéndose á su semejante; porque ésta es su única combinacion homogénea, en que se compara el infinito á otro infinito; la única combinacion en que la línea recta entra toda ella, con todas sus propiedades, porque en las demas combinaciones tiene que perderlas al cortarse, y por tanto, deja de ser la recta tal como la hemos considerado en su ilimitada extension, para convertirse en un segmento, en una parte de sí misma.

El ángulo, que es la combinacion más sencilla de dos rectas, empieza precisamente por una limitacion; por el vértice, en que se cortan ambos lados. Las paralelas no admiten idea alguna de límite; no tienen ni principio ni fin.

A esta idea de infinito se agrega la de constancia, de inmutabilidad, de inalterabilidad, que proviene de la equidistancia en todos sus puntos. La vista, sin embargo, en las paralelas de gran longitud, revela al espíritu, por un fenómeno de perspectiva, el teorema matemático de que las paralelas se encuentran en el infinito, siendo verdaderamente curioso que la fotografía haya venido á demostrar á un tiempo la exacta nocion de este principio en la geome-

tría, y la verdad de las leyes que el dibujo y la pintura habian establecido para la perspectiva.

La vista, que con tanta frecuencia nos engaña, porque es el sentido, no sólo más falible, sino el único que goza con el error, nos da algunas veces ideas exactas en matemáticas, como por una especie de instinto ó adivinacion. Esto sucede con las paralelas, presintiendo su definicion geométrica, y con el aspecto circular de los cielos, que nos han hecho llamarlos en todas las lenguas bóveda celeste.

La idea de infinito es inseparable de las paralelas: los astrónomos, los físicos y los geógrafos, hacen paralelas aquéllas líneas que prolongadas se encontrarían á una distancia que, comparada con ellas, puede considerarse como infinita. Así se hacen paralelos los rayos del sol que parten de un mismo punto; y paralelas las verticales que se encuentran en el centro de la tierra. El vulgo, sin explicarse la razon, tiene la misma creencia. Dificilmente se haría creer á un hombre que no hubiese saludado las ciencias, que las verticales forman un ángulo, como que las horizontales de distintos puntos de la superficie terrestre no son paralelas, ó no están en un mismo plano. La variacion del plano del horizonte, y por tanto de la direccion vertical, por más que sea un fenómeno de ob-

servacion diaria, penetra con dificultad en la inteligencia. Así encuentran los estudiantes de geografia tal dificultad para comprender las posiciones de la esfera recta, oblícua y paralela.

Sin embargo, observemos que la significacion del paralelismo no es igualmente profunda en la direccion vertical y en la horizontal. En la primera participa en algun modo de la significacion de la vertical, elevándose al cielo; y en la segunda nos da la idea de una gran extension solamente: el primero se idealiza y el segundo se aplanan. La columna de pié es la vida, la fuerza, la robustez: derribada es la destruccion ó la muerte.

Esto nos indica, como ha hecho notar muy bien un autor de estética, que es preciso siempre distinguir la direccion de la forma, y buscar la belleza en su armonía. ¿Quién duda que un bellissimo edificio torcido, la torre de Pisa ó la de Zaragoza, dan por primera impresion al ánimo una idea de imperfeccion ó de ruina, que no deja examinar la belleza artística?

Cuando los teólogos quieren explicar cómo pueden coexistir en Dios la misericordia y la justicia infinitas, sin que la una limite á la otra, las comparan con las líneas paralelas, infinitas cada una en sí misma, pero independientes y emanadas de un mismo punto.

De la misma manera algunos filósofos han considerado la religion y la ciencia como dos líneas paralelas; una que partia de Dios para terminar en el hombre, y otra que partia del hombre para terminar en Dios.

Y tambien por medio de esta comparacion geométrica expresamos las diversas manifestaciones de la educacion, el desarrollo progresivo de las facultades del alma, las condiciones opuestas del carácter en una misma forma, el fomento de diversos intereses en un pueblo, y en una palabra, todos los crecimientos que no se limitan jamás uno á otro y coexisten en un mismo sugeto.

Las columnas góticas que se elevan en haces de diez ó doce columnitas, tienen más elevada y profunda significacion que las columnas gruesas, rigurosamente circulares y del mismo tamaño. Una de las muchas bellezas del órden gótico es precisamente este medio ingenioso de ocultar, de disfrazar el volúmen de la columna. La vista es herida ántes por el paralelismo que por la suma de las columnas.

Las estrías en el órden corintio no son tampoco más que la aplicacion de la idea del paralelismo dentro de la masa cilíndrica de la columna.

Por otra parte la vista, comparando la lon-

gitud de las paralelas con su distancia, aumenta la primera y hace más elevados el arco y la nave.

La columna ha sido constantemente un adorno, un elemento de belleza: la idea de apoyo, de sosten, de fuerza; es decir, la utilidad, se ha considerado siempre en ella como secundaria. El uso de ésta palabra lo demuestra, aplicándola por medio de una figura retórica á mil ejemplos con la significacion de esplendor, de gloria, de belleza, de gracia, y rarísima vez de fuerza y de resistencia. Así se dice, columna de fuego, de humo, de luz; así se llaman columnas y no postes las de Hércules; así decia Plauto, *columnatum os* del rostro apoyado graciosamente en el brazo; y así se ha dicho que el cielo está sostenido por columnas de ángeles.

La etimología de esta palabra encierra la misma significacion. *Columna*, viene de *columnen* y éste de *cello*, elevarse. Así en Roma, el número de columnas de los palacios era el criterio de su riqueza, y pagaban el impuesto llamado *columnarium*, por cada columna.

Del ángulo.

I.

La nocion del ángulo se adquiere por la consideracion de dos líneas, que se cortan, ó por

la posición de dos líneas, una respecto de otra. Es, por consiguiente, la primera y más sencilla combinación que encontramos en la geometría.

La forma de las líneas da nombre al ángulo, y por tanto hay muchas clases de ángulos, pero sólo entenderemos en este trabajo por tal al que esté formado por líneas homogéneas, que es el que suelen estudiar los geómetras; y en este capítulo nos proponemos hablar solamente del ángulo rectilíneo, es decir, del formado por dos rectas que concurren en un punto.

Más adelante nos ocuparemos de los ángulos curvilíneos.

La recta, idéntica á sí misma, no puede variar más que en la posición; y como la posición es puramente relativa y no existe en el espacio absoluto, tenemos necesidad de compararla con alguna dirección fija é inmutable. El universo no nos presenta nada en reposo absoluto, y por consiguiente buscamos para la comparación lo que respecto de nosotros tiene una dirección invariable; lo que todos los hombres creen ver como más permanente en su posición: la vertical que nos marca la dirección de la gravedad ó línea que recorren los cuerpos al caer libremente en virtud de su peso, y la horizontal que nos marca la posición de las aguas tranquilas.

A estas dos direcciones, pues, referimos las tres posiciones de la recta, llamándola vertical, horizontal y oblicua, únicas posiciones que puede tener en el espacio por sí sola é independientemente de cualquier otra relacion geométrica.

El primer elemento, dice Nuñez Arenas, es el punto generador de la línea: sus modificaciones radicales son la vertical, la horizontal y la curva. La primera parece la más ideal, la más una; como se levanta á lo infinito, representa la direccion centrípeta, es decir, la tendencia de los séres á elevarse; es el radio que mide la distancia de lo relativo á lo absoluto. La segunda, por su paralelismo á la tierra, parece más material, más vária, representa la direccion centrífuga, es decir, la tendencia de los séres á distinguirse, á deslindar lo relativo de lo absoluto; es la tangente que traza la senda indefinida de la separacion entre éstos dos séres. La tercera, que procede de las dos, parece la más armónica; representa la union de ambas; pinta el círculo, es decir, el equilibrio entre las dos primeras tendencias, predomina en los cuerpos animados y caracteriza la hermosura humana.»

En la significacion de todo lo que se eleva, es preciso tener en cuenta la direccion y la forma. La direccion es la vertical como el camino más recto al cielo; la forma es el ángulo que se

nos presenta en lo infinito, como interseccion de las paralelas. Al hacer ántes la distincion entre la direccion y la forma, hablamos en general; ahora nos limitamos á la direccion vertical. Apénas concebimos que en esta posicion haya un objeto que no esté terminado por paralelas, ó que no forme un ángulo tanto más agudo cuanto mayor sea la altura á que se lleva. Esta ley de la inteligencia y del sentimiento proviene de causas tan complejas que, para enunciarlas, tendríamos que acudir á la ciencia, á la costumbre, al instinto y á las más ideales concepciones del espíritu.

El ángulo tiene inmensa importancia porque engendra la forma. Miéntras los ángulos permanezcan invariables, la forma será siempre la misma; lo que los geómetras expresan diciendo que la semejanza de las figuras consiste en la igualdad de los ángulos y en la proporcionalidad de las líneas.

En la geometría se estudia solamente este teorema como directo, dándonos idea del crecimiento en las figuras moviéndose sus lados paralelamente á sí mismos y en direccion centrífuga. Pero si quisiéramos completar esta nocion, nos bastaria conservar un lado fijo y variar los demas, para formarnos idea de la desproporcion.

En esta dependencia de la forma y del ángulo están fundados el trazado de planos, el dibujo, la fotografía, todas las reducciones de tamaño que conservan los ángulos, y por tanto la forma.

Al ángulo agudo acompaña cierta idea de penetración, de clara percepción, y por tanto la idea contraria al ángulo obtuso. El lenguaje vulgar lo demuestra: llámase agudeza un rasgo de ingenio; como ú obtuso el entendimiento torpe; y se dice de una persona ruda que tiene la inteligencia como punta de colchon.

El origen de esta palabra es geométrico: viene del griego *akidotus*, de punta aguda, de donde pasó al latín, *acutus*, tomando en los autores clásicos las diversas significaciones que han pasado al castellano. *Acuti oculi*, dice Plauto, ojos penetrantes; *acuta luna*, dice Plinio, luna creciente; *acutus sol*, dice Horacio, sol picante. En castellano además se usa este adjetivo para expresar lo rápido y peligroso, como en enfermedad aguda, entrando aquí por mucho la idea de que el ángulo agudo tiende á convertirse en una línea recta.

De ningún modo estamos conformes con que estas figuras retóricas y estas comparaciones, cuya verdad asalta á la mente, sean una realidad; pero tampoco lo estamos con la opinión

de Campoamor de que sean confusiones producidas por «el enredo de categorías cuya madeja empezó á devanar Aristóteles» y tropos hijos de la ignorancia.

No. Son hijos de la riqueza de la fantasía, de una comparacion bellísima las más veces, y del concepto que nos formamos de las figuras geométricas. Y la prueba es que el mismo Campoamor, diez renglones más adelante de este severo juicio, dice: «los pitagóricos conocieron la mitad de la verdad.» ¿Acaso tiene mitad la verdad? (1)

No sucede aquí que hagamos materiales el alma, los afectos, las pasiones y las pensamientos, para compararlos con los objetos físicos, sino que, por el contrario, tomamos de la figura la idea que suministran al espíritu, y establecemos la semejanza en la region ideal con esa noción del cuerpo espiritualizado, de que hemos hablado ántes.

El lenguaje perderia una de sus mayores bellezas, y una gran exactitud, si hubiera de desterrarse este uso de las figuras retóricas] que nos presentan á la vista, revistiéndolo de formas materiales lo más espiritual y lo más intangible. Sería preciso desterrar la imaginacion de la

(1) *Lo absoluto*, pág. 129.

poesía; y hasta suprimir la misma poesía, que no es más que una manifestacion, una forma material del pensamiento por medio de la palabra, que es un sonido.

II.

El ángulo recto expresa seguramente algo estable, rígido, inalterable. En la generacion del ángulo por el movimiento de una línea alrededor del punto, hay un momento, el de la perpendicularidad, esencialmente distinto de los demas. En cualquier otra posicion, el más ó el ménos, la mayor ó menor inclinacion, no constituyen una nueva clase de ángulo ni una nueva posicion de la línea: ésta siempre es oblicua; pero en el ángulo recto, la más pequeña variacion de la perpendicular la hace perder esta posicion, con todas sus propiedades.

Indudablemente esta apreciacion del ángulo recto proviene de la idea inmutable de la vertical, y de que estamos acostumbrados á ver este ángulo en la mayor parte de los objetos inflexibles que usamos en la vida y tienen la forma rectangular.

La prolongacion del ángulo recto nos da la cruz, que es en el arte una de las formas más importantes.

La forma de cruz tiene en su simetría una gran belleza, y á ella seguramente se debe, tanto por lo ménos, como á ser un símbolo religioso, su frecuente uso en adornos y alhajas. Desde los tiempos más antiguos, la cruz colgante en el collar, en el brazalete, en los pendientes y en las sortijas, ha sido un adorno preferido por las mujeres.

Primitivamente pudo ser un emblema religioso, tomado del rosario; pero luégo ha sido y es objeto de puro lujo y coquetería. La mujer que en nuestros dias usa una cruz, la lleva como forma, no como símbolo.

Por esta razon, el arte es el que ha fijado la relacion de sus brazos, haciéndolos iguales ó limitando su proporcion entre los números uno y dos, dos y tres ó tres y cuatro, de los cuales no sale nunca, sino para tomar formas extrañas de ninguna belleza.

Los artistas han pretendido en todos tiempos cubrirla de adornos y darle graciosos remates; son muy antiguas las cruces potenziadas ó con un pequeño travesaño al final de cada brazo, las flordelisadas, y otras muchas terminadas en círculos, esferas, bellotas, etc.; pero la cruz sencilla y primitiva que los cristianos grabaron en las catacumbas, se ha impuesto siempre de un modo absoluto. El capricho y la moda han pa-

sado sobre esa forma, sin cambiarla, sin modificarla. Los adornos destruyen su belleza, su rigurosa y sencilla simetría; rompen su severidad y hasta su austera elegancia, y hacen desaparecer la proporcionalidad entre sus brazos, que es una de sus bellezas. Los adornos la convierten en joya ó en obra de arte; pero bajo este nuevo aspecto desaparece su genuina significacion.

La cruz se combina admirablemente con casi todas las formas. Es el remate de nuestros campanarios y de nuestros retablos; adorna del mismo modo una joya y un sarcófago; sobre una corona real, es el símbolo de la monarquía cristiana; campea sobre la cúpula redonda disminuyendo su pesadez, y se levanta con gallardía sobre el arco gótico; brota como una lúgubre flor sobre el plano de la lápida sepulcral; se inscribe graciosamente en la elipse, en el círculo y en el rectángulo, y se combina con estas curvas de un modo poético en nuestros emblemas, depositando sobre sus brazos una corona de flores.

No hay objeto hijo del arte, donde no quepa la cruz, como adorno ó como forma, como emblema ó como terminacion; propiedad que ha hecho escribir algunos delirios á hombres de gran imaginacion.

Nuestros místicos y nuestros poetas han dado

á la forma de la cruz muchos significados misteriosos llenos de encanto y poesía, considerándola desde emblema de la Encarnacion, significando el palo mayor como vertical, el cielo á que se dirige, y el travesaño la humanidad, extendiéndose por los horizontes de la tierra, hasta ver en sus brazos los del Mártir del Gólgota llamando y abrazando al hombre. Los prosistas y poetas cristianos han agotado su imaginacion buscando significaciones de la cruz, y encontrando su forma más ó menos perfecta, en el reino mineral, en el vegetal y en el animal, y dando con ésto origen á leyendas, dramas y tradiciones alguna vez bellísimas.

Aunque es discutible y se ha discutido mucho cuál fué la forma de la cruz en que fué sacrificado Jesucristo, está casi fuera de duda que tuvo la forma de cruz latina.

Peronosotros preguntamos, ¿si el martirio de Jesucristo hubiese sido otro, si la cruz no hubiese tenido esa forma sencilla, graciosa y simétrica tan fácil de hacer hasta con nuestros dedos; si el Hijo de María hubiese muerto en un patíbulo de forma irregular, en una horca ó en un garrote, apedreado como San Estéban, ó devorado por las fieras, habria adoptado el cristianismo como emblema la forma ó instrumento de esos suplicios?

Es muy probable que jamás hubiese adquirido la importancia de la cruz, que depende en gran parte de su forma y de las propiedades geométricas que hemos indicado. Ya hemos dicho que todos tienden á la regularidad y á la simetría, y que cuando no la han tenido, el arte y el uso se les han dado.

Los remates de la arquitectura religiosa han tendido siempre al ángulo, al vértice. No conocemos más que un arquitecto que haya empleado con cierta gracia la esfera sobre sus construcciones, Juan de Herrera.

Son muchas y complejas las razones que hacen universal esta costumbre. La naturaleza, obedeciendo á la fuerza de la gravedad y á las leyes del equilibrio estable, á que también está sometida la arquitectura, nos da siempre formas más anchas en la base que en la cúspide. Todos los cuerpos sólidos, fijos ó movibles, están sometidos á esta ley física del equilibrio estable. Las montañas son conos ó pirámides. Los líquidos tienden á la nivelacion horizontal, y sólo los gases se espacian en la atmósfera ocupando, cuanto más altos, mayor espacio, en virtud de su expansion molecular.

Los vegetales se exceptúan de esta ley constante de la naturaleza. Sus ramas, sus hojas y sus flores se extienden libre y caprichosa-

mente en el espacio, abarcando mayor volumen que la base; pero la rigidez, peso y densidad del tronco, así como la vida del vegetal, explican este fenómeno; del mismo modo que le explican en los movimientos animales en que la base de sustentacion es menor que la extension del cuerpo en cualquier direccion.

En los cuerpos animados hay una porcion de fuerzas que nacen de la vida y que producen equilibrios inestables; pero en los seres inorgánicos no hay más que leyes ciegas y fatales á que se somete esclavamente y sin excepcion la materia. Son seres esclavos del sitio y de la forma, sin este equilibrio variable de los cuerpos vivos, que cambian constantemente de posicion buscando en cada una las leyes mecánicas.

El renacimiento estudiado en sus líneas no es más que el triunfo del plano sobre el arco, y de la línea horizontal sobre la vertical. Así le define Villaamil y Castro en su *Arqueología sagrada*.

El ángulo, deprimiendo su vértice, se aplana hasta la línea recta; y ésta, considerada horizontalmente, no suele admitir más combinacion que la perpendicular, que engendra el ángulo recto.

Pero esta belleza, puramente geométrica, jamás se podrá comparar á la que produce el

idealismo del arte gótico, tendiendo siempre á los remates angulares, y produciendo con los arcos y con las rectas constantemente el ángulo agudo, y tanto más agudo cuanto más alto.

El crucero no es más que el ángulo agudo dirigiéndose en todos sentidos en el espacio; es el ángulo sólido. Así en el crucero se multiplica la significacion del arco, del mismo modo que en el paralelismo se duplica la significacion de la recta. Es en el espacio lo que el arco en el plano. Las ramas del arco gótico, aproximándose á la línea recta, sin la brusca transicion del arco romano, parecen continuacion de las columnas, y engendran, por lo tanto, en el espíritu, la nocion del paralelismo.

Por esta razon es tan frecuente en nuestras catedrales sentir dos efectos completamente distintos al entregarse á la contemplacion de la belleza arquitectónica. Unas veces, al elevar la vista, parece que las columnas llegan al cielo, cerrando el espacio; y otras se cree que parten del vértice del crucero como aristas que vienen á clavarse en tierra.

Ningun otro estilo se presta á esta observacion, á esta doble impresion que nos hace ver el templo saliendo de la tierra y elevándose hácia el cielo, ó descendiendo de lo alto para arraigarse en la tierra. Bajo este punto de vista,

la continuacion de los arcos, como hijos de cada columna, hasta el vértice del crucero, es una de las mayores bellezas del arte gótico. Las adoraciones del pueblo suben paralelas como esas columnas y se confunden en un punto en el infinito; la potente mano de la Providencia cubre la humanidad y clava sus dedos en la tierra formando el templo.

A esta profunda significacion del interior del templo gótico, acompaña el exterior con sus ligeras y agudas torres, que han merecido el nombre de flechas. Horas enteras hemos permanecido contemplando aquellas agujas de la catedral de Búrgos; aquella filigrana de líneas, que traian á la memoria en el crepúsculo de la tarde el *ventus textilis* del poeta latino; el tejido de viento hecho con piedra.

Todo se eleva, se adelgaza, se perfila, se paraleliza (si nos es permitida la palabra) en este estilo. Todo termina en punta; todo se acerca á la línea vertical, hendiendo los aires; todo mira al cielo. Todo rompe los techos, los planos y la fuerza de la gravedad; como la ojiva rompe la bóveda, propia del calabozo, y las agujas rompen las nubes, propias de la tierra. Todo se eleva por una especie de fuerza misteriosa, de proyeccion infinita, desde la tierra al cielo. Parece que se oye el grito incesante del alma, que dice:

¡Sube, subel ¡Arriba, arribal como aspiracion
y como consuelo.

Figuras.

I.

La geometría elemental no estudia más figuras que los polígonos y las curvas de segundo grado, y algunas otras particulares de órdenes superiores. Pero el dibujo geométrico, y en general el arte, estudia y forma las infinitas figuras que resultan de las combinaciones de la recta con la curva, y de todo género de arcos entre sí, constituyendo una riqueza de que hemos dado alguna idea al hablar del arte gótico. Estas combinaciones se han considerado como hijas del capricho de su autor, ó cuando más se ha buscado en ellas el buen efecto á la vista, sin que hayan traspasado nunca los límites marcados al adorno, al lujo y á la elegancia.

Pero las figuras de la geometría elemental han sido desde los tiempos más antiguos emblemas y símbolos en las religiones, en la filosofía, en las ciencias y hasta en las costumbres. El lenguaje geroglífico, tan propio de la infancia de los pueblos, y tan admirado en determinadas épocas por el arte, buscó en las figuras

significaciones, que si no eran completamente arbitrarias, dependian de la simple coincidencia de un número, ó de alguna otra circunstancia casual.

Basta conocer la índole de nuestro trabajo, y sobre todo saber que venimos ocupándonos constantemente de la forma, para comprender que no hemos de detenernos á estudiar esas interpretaciones violentas y convencionales. No escribimos un tratado de geroglíficos ó charadas; por el contrario, pretendemos buscar en la significacion de una figura aquéllo estable y permanente, aquéllo que depende de su modo de ser y de la relacion entre la idea y la forma; aquéllo que impresiona los sentidos y que los tiempos y las generaciones han interpretado del mismo modo.

Así, pasaremos por alto la significacion simbólica del cuadrado, que por tener cuatro lados representaba los cuatro Evangelistas, unidos en una sola verdad; el mundo como compuesto de los cuatro elementos aristotélicos; el año formado por cuatro estaciones, y el hombre fuerte (*vir fortissimus*) practicando las cuatro virtudes cardinales.

Del mismo modo el eptágono simbolizaba todas las excelencias, virtudes y privilegios del pitagórico número 7; los siete dias de la crea-

cion, los de la semana, los períodos críticos de la vida, etc. El decágono resumía la tradicion mosaica, siendo emblema del decálogo, anunciado entre los misterios del Sinaí; el dodecágono, el apostolado, etc.

No terminaríamos en breve tiempo si hubiésemos de dar á conocer estas significaciones en la mitología antigua, en la cosmogonía cristiana y en la afición á los emblemas de la Edad Media; significaciones ajenas á nuestro propósito, como hemos dicho, por ser convencionales, y algunas veces ridículas y sutiles. El arte tiene tambien su gongorismo, y sus sutilezas, y en él se reflejan los abusos del ingenio, las significaciones misteriosas de las formas, las preocupaciones, y hasta las debilidades y los delirios de ciertas épocas.

Sin embargo, aunque no tengamos en cuenta la profundidad de significacion en estos casos, preciso es confesar que las relaciones numéricas de la geometría influyeron en las formas del arte. Grecia y Roma buscaron en ella solamente la proporcionalidad en que creian consistia la belleza, dándonos los módulos, que son inalterables y constituyen un fundamento de los órdenes de arquitectura.

El cristianismo buscó nuevas relaciones numéricas, pero las tomó de la significacion sim-

bólica. Así es, que en el arte ogival, esencialmente religioso, predominaron los polígonos regulares, que Grecia habia mirado con desden.

El exágono, el octógono y el decágono, tuvieron una grandísima influencia en la arquitectura; las plantas de las iglesias, como algunos adornos, y los pavimentos, estuvieron formados por lados de estas figuras. Indudablemente provenia esta costumbre de la significacion del triángulo, en que descomponian los polígonos, obedeciendo casi todos los planos á una descomposicion determinada.

Pero ademas, el conjunto de la traza, la constitucion íntima y misteriosa del edificio religioso, solia ser lo que hoy llamamos funcion de determinados números, que servian de módulos ó unidades de relacion en toda la obra. Nuestra riquísima catedral de Leon, perteneciente al primer período del arte gótico, está construida de este modo. El ábside, dice el Sr. Borrel, está formado por cinco lados de decágono regular, y por lo tanto, 5 y 10 son estas unidades de relacion, que subsisten en el conjunto de toda la obra. Cinco son las capillas que la forman, y de cinco lados cada una; cinco son las naves del crucero, cinco los pilares de la nave central comprendidos entre los piés de la iglesia y el crucero, diez las bóvedas de la

nave central, cinco las naves en el cuerpo de la iglesia, cinco las puertas del crucero, etc. Y apenas hay catedral gótica, en que haciendo un detenido estudio de su construcción primitiva, no se descubra un número que sirvió de módulo misterioso á su traza.

Estas investigaciones, que podrán ser útiles y curiosas bajo el estudio de un arte particular, afectan sólo á la forma como conjunto de elementos numéricos, y se salen fuera de los dominios de la estética. La grandiosa síntesis á que aspira la ciencia de nuestros días las rechaza en lo que no sea la región puramente histórica, donde pueden ser utilísimas, para el conocimiento de lo pasado, no sólo en sus hechos, sino en la razón de los hechos.

Ha habido épocas de tal pasión por el simbolismo, que se buscaba la significación de los arcanos del mundo en las palabras, y la significación de las palabras en las letras, y la de las letras en su figura.

No queremos descender á esos detalles que nos llevarían á estudiar los delirios de la magia y de la alquimia, y á resucitar una porción de puerilidades. En casi todos los filósofos antiguos se encuentra algo de esto; y en cuanto á la figura de las letras, llegó á formar parte de la retórica, resumiéndolo hábilmente nuestro

Gregorio Boil en sus *Fragments grammaticales*, distinguiendo en las letras el nombre quiditativo y el accidental, que expresa su significacion contingente. Los hombres más profundos, Pitágoras, Sócrates, San Agustín, San Isidoro, Beyerlink, Justo Lipsio y otros muchos, descendieron á estas nimiedades.

II.

El triángulo es el polígono más sencillo; porque no es posible cerrar un plano por ménos de tres rectas. Así, representa en geometría el elemento de las figuras, y es al mismo tiempo la figura simple por excelencia. Algunos géometras modernos han querido ordenar la geometría formando teorías casi independientes, con las líneas y los polígonos; pero su ensayo ha sido estéril, y un nuevo progreso ha venido á aclamar el principio de los grandes maestros: «la geometría es la ciencia de los triángulos.»

De esta idea de simplicidad, de unidad y de composicion de tres elementos, se ha deducido la antiquísima significacion de unidad y variedad que se ha dado al triángulo.

Los filósofos alejandrinos, y entre ellos los gnósticos, fuéron los que dieron mayor importancia á los emblemas, á los símbolos y en ge-

neral á la significacion de las figuras geométricas. La propiedad exclusiva del triángulo de poder inscribirse y circunscribirse siempre á un círculo, ofreció á los partidarios del simbolismo el medio de expresar la idea de Dios ó de la Providencia, dentro de la creacion finita, representada por el círculo, y abrazando tambien á esta creacion en el triángulo circunscrito.

Esos símbolos han llegado hasta nuestros dias; y en ellos siempre el triángulo ha tenido una representacion misteriosa y profunda, en la cual han coincidido los pueblos incultos del mismo modo que los civilizados.

Créese que el primero que estudió las propiedades de esta figura fué Euforbio, natural de Frigia, y que Teodoro de Samos, arquitecto del templo de Efeso, al descubrir la escuadra y el nivel, llamado hoy de albañil, dió á conocer las propiedades del triángulo equilátero.

Sin penetrar en esa region oscura y fabulosa de los principios de las ciencias, es indudable que el triángulo fué conocido y estudiado, y aún considerado como emblema misterioso, por los pueblos más antiguos del Asia. Los indios, inventores tal vez de la trigonometría; los hebreos, que quizá le hicieron símbolo de la justicia y la equidad; los chinos, que le consideraron en su estudio de los elementos como

una perfeccion, y los egipcios, que le emplearon para medir las tierras despues de las inundaciones del Nilo, tuvieron por necesidad que conocer sus principales propiedades; sin que á esto se oponga el que Euforbio fuese el primero que las reuniese ó expresase de un modo científico.

Lo que parece indúdable es que mereció ser estudiado ántes que todas las demas figuras planas; que Tales hizo un sacrificio en accion de gracias por haber descubierto algunas propiedades suyas; y que Pitágoras le dió una importancia grandísima, ya considerándole en sí mismo, ya como elemento de todos los demas polígonos, y estudiando principalmente la forma rectangular, que dió origen al teorema que lleva su nombre.

En las ciencias, el triángulo ha tenido siempre una gran importancia para representar las leyes naturales ó las propiedades de los cuerpos y de los números. El triángulo de Galileo nos da las leyes del movimiento de los graves, y el triángulo de Pascal las propiedades de progresiones y series de mucho uso. Los físicos expresan los colores por dos triángulos equiláteros que se llaman complementarios, y que se cortan formando un exágono regular estrellado. En el vértice del primero están los colores sim-

ples, rojo, amarillo y azul; y los del segundo los compuestos, anaranjado, verde y violado; y en el centro, el blanco, resúmen de todos. Nuestro gran orientalista Orchell explicó también la generacion de los sonidos vocales por un triángulo, que ha quedado con su nombre.

El triángulo equilátero fué siempre emblema de la trinidad. Representó á Amnon, Month y Choris, á Osiris, Iris y Horas, en Egipto; á Brahma, Visnu y Siva en la religion bramínica; á Buda, Dharmas y Sangas entre los budistas; y despues al Padre, Hijo y Espíritu Santo entre los cristianos.

Los artistas representan con él la Providencia, poniéndole un ojo en el centro, como signo de constante cuidado, vigilancia y prevision. Los políticos le han hecho emblema de la igualdad social, así como algunas sociedades secretas; y los lógicos le han empleado para expresar la relacion de algunas proposiciones en la gramática ó en la dialéctica.

En arquitectura, el triángulo acompañó siempre á la línea recta, formando en Grecia y Roma el frontispicio, principalmente en los átrios, y cubriendo ricos bajo relieves, apareciendo despues en los edificios religiosos en combinacion con otro igual, y formando un exágono estrellado, que se empleaba como adorno, y como

ventana ó claraboya. También alguna vez formó parte de los caprichosos dibujos del arte gótico en las paredes ó en los pavimentos, aprovechándose aún hoy en éstos, por la propiedad de sumar cuatro rectos cada seis ángulos de triángulo equilátero, y por tanto, cerrar una porcion de plano. En algunas catedrales se empleaban fajas de triángulos de diversos colores que, dando vueltas laberínticas, formaban longitudes grandísimas que los fieles recorrían descalzos haciendo penitencia. Algunas de estas fajas tenían legua y media dentro del circuito del templo.

El rectángulo es propio de las formas estables y de los objetos inmóviles. La rigidez del ángulo recto le da la primera significacion, y el hábito la segunda.

Ya hemos dicho que la costumbre de ver ciertas formas aplicadas al movimiento, llega á unir la noción de figura y la idea de traslacion; pues del mismo modo la observacion de la quietud se une á la concepcion de determinadas formas.

Los cuerpos hechos para el movimiento, los objetos manuales, rara vez tienen formas rigurosamente rectangulares. Los ángulos poliedros son un grave inconveniente para ello. Unas veces pierden la forma con facilidad, y otras

rompen y destruyen los objetos con que tropiezan. Por eso el rectángulo se emplea sólo en objetos estables, ó en aquéllos cuyo uso no está expuesto á violencias.

El rectángulo es la figura que más se usa en las obras hechas por la mano del hombre. Rectangulares son las superficies de la mayor parte de los cuerpos, desde los muebles, á las habitaciones que nos sirven de morada. Es imposible abrir los ojos, sin que nuestra vista se detenga en un rectángulo.

La naturaleza no nos ofrece esta figura más que en los cristales de algunos cuerpos; y en este caso puede mirarse como resultado de la simetría molecular respecto de ejes que forman un ángulo cualquiera.

Así como la naturaleza huye de la línea recta, huye también de sus combinaciones, y por tanto de los polígonos. La rectitud de un gran estanque cuadrado destierra la belleza de la orilla. Ningun poeta le cantaría; ningun filósofo fijaría su atención en aquella aridez de la forma, que parece destierra los graciosos remolinos y los constantes juegos del agua. Hasta la grata armonía y el poético murmullo de las olas desaparece, convirtiéndose en insoportable monotonía.

Así el buen gusto y el progreso han elimina-

do las formas poligonales de cuanto debe imitar á la naturaleza y proporcionarnos su encanto. En los jardines modernos y en los suntuosos parques, no se admite ya más que la línea curva, no siendo en extensiones inmensas.

Los filósofos antiguos compararon el círculo con el cuadrado, y el rectángulo con la elipse; y portanto, estas dos figuras participan algo de las relaciones que entre sí tienen las curvas. El cuadrado es como el círculo, el rectángulo de área máxima, con el mismo defecto de éste, de parecer menor de lo que es, y de comunicar monotonía á cuanto tiene su forma. Y del mismo modo que en la elipse hay una proporcion entre sus diámetros, para que resulte agradable á la vista, en el rectángulo hay tambien una forma, que es próximamente la que da la relacion de dos es á tres de sus lados, que parece el modelo ó tipo con que, sin darnos cuenta de ello, comparamos los demas rectángulos, diciendo de ellos en absoluto, que son muy largos ó muy anchos. Sin que podamos asegurarlo, creemos que esto proviene de la costumbre de ver esa proporcion en casi todos los muebles y objetos.

CAPITULO III.

DE LA LÍNEA CURVA.

De la curva en general.

I.

¿Qué es línea curva? Los geómetras dan siempre á esta pregunta una contestacion negativa, diciendo: curva es la línea que no es recta, ni se compone de rectas; de donde se sigue que no podemos definir la línea curva por sí misma.

El mayor esfuerzo que creemos se ha hecho para conseguirlo es el siguiente: «Si se nos da una línea, y unimos por una recta dos de sus puntos; y entre estos puntos hay uno de la línea dada que diste de la recta más que su anterior y que su posterior, ó ménos que su anterior y su posterior, podremos asegurar que esa línea es curva.»

Pero nosotros, que no estamos escribiendo

un tratado didáctico, admitimos como buena la definicion negativa, y nos contentamos con saber que no hay persona que no tenga idea de lo que es una curva.

La grandiosidad de la línea recta necesita una dilatada extension para manifestar su belleza. La línea curva impresiona con su gracia en reducidos límites; sus inflexiones se verifican de punto á punto. Así, los matemáticos estudian en el análisis geométrico todas las curvas como líneas que van separándose cantidades infinitamente pequeñas de la tangente en un punto próximo; deduciéndose de aquí que una curvatura en general es una serie infinita de curvaturas elementales entre puntos infinitamente próximos. Y como la curvatura en si misma no tiene medida alguna, bajo este punto de vista, la consideramos como el alejamiento de una recta, medido por la tangente, ó como el alejamiento de un círculo osculador, es decir, de un círculo que besa á la curva en un punto determinado, separándose de ella desde el punto siguiente.

Los matemáticos y filósofos que han rechazado el cálculo diferencial é integral no han comprendido bien que la curvatura es una variacion constante de punto á punto, y que para apreciarla era necesario hacer esta comparacion con

una recta en extensiones infinitamente pequeñas.

Pero dejando á un lado la perfeccion del procedimiento en estos cálculos, que es una cosa discutible, lo que en su gran síntesis quieren decir es, que pudiendo variar cada punto respecto del anterior en cualquier direccion la curva tiene infinitas formas, llegando su variedad á lo innumerable. De esta observacion se deriva ahora naturalmente la identidad del arco de curva infinitamente pequeño con la tangente, y por tanto, el principio filosófico del cálculo diferencial, que no está fundado, como decian sus detractores, en una falsedad, ni en un convenio admisible ó no admisible.

Que las ondulaciones de la curva tienen en la naturaleza la significacion que les da su ecuacion es indudable. La escritura fonética lo demuestra. La extension, el timbre, el tono de la voz quedan grabados, representando su intensidad por medio del radio y del grueso de la curva.

El movimiento curvilíneo, y en general el movimiento ondulatorio, es tanto más enérgico en extension y en intensidad cuanto más potentes son las fuerzas que le producen. Ahora bien, estas fuerzas están representadas en el análisis geométrico por las abscisas y ordena-

das; y por tanto, la construcción de la curva por puntos, la función algebraica que la representa no es un delirio, no es una pura abstracción cartesiana, sino que tiene algo de la naturaleza, porque la copia, la imita, la retrata en el papel.

La representación del movimiento por curvas, la invención de las funciones geométricas, la construcción por puntos de las figuras, es uno de los descubrimientos más asombrosos de la ciencia. Esas curvas de temperatura, de población, de mortalidad, son una imagen del movimiento continuo é incesante de los agentes físicos; hablan á la inteligencia por medio de los sentidos; hacen visible el efecto de las fuerzas invisibles de la naturaleza en el órden material y en el órden moral; dan realidad tangible y medible al calor, á la electricidad, á la luz, al sonido, al viento, á todos los flúidos imponderables é incoercibles. Sus ondulaciones y puntos de inflexion hablan, demuestran, sorprenden y deslumbran. Parece que el agente invisible que representan toma cuerpo y forma y se mueve sobre el papel marcando su camino. Esas curvas tienen vida, tienen animación. Las curvas térmicas de las fiebres representan los latidos del pulso, el movimiento vertiginoso y ardoroso de la sangre. Suben con la trepi-

dacion febril de las venas, oscilan, gritan como el delirio, se agitan en sus máximos y mínimos como el enfermo en el lecho, y por último descendiendo, caen, se abaten y llegan á ser iguales á cero, cuando la vida se extingue, y de ese movimiento material queda el frio y la nada de la muerte. (1)

Descartes, al crear la geometría analítica, al fundar el estudio de las curvas punto por punto, y al entrar en los misterios de su generacion, hizo uno de los mayores descubrimientos de que es capaz el hombre. Convirtió el punto material en ser animado.

Ninguna de las demas generaciones que los matemáticos admiten en la geometría, tienen esa profundidad, esa vida en su representacion. La generacion por trasversales ó por intersec-

(1) La construccion de todas estas curvas punto por punto, por medio de datos numéricos, es asombrosa; pero lo es mucho más cuando las dibujan instrumentos automáticos. El oido artificial escribe las curvas fonóticas marcando el tono y timbre de la voz; el esfigmografo traza la curva de las pulsaciones con maravillosa exactitud. En el observatorio de Madrid hay un aparato que marca en un pliego de papel la presion y direccion del viento. El nombre de *curvas vivas* está perfectamente aplicado en estos casos.

cion es complicada y jamás aparece en ella claramente la forma de la curva, como hija de sí misma y de sus propiedades íntimas. La curva es en este procedimiento un resultado externo. En la generacion por proyeccion, en la descriptiva, la pesadez del cuerpo parece que se comunica á la curva, que no es tampoco sino la configuracion de una especie de sombra. La mente tiene que concebir el cuerpo en el espacio, y como una consecuencia solamente, la curva al penetrar en el plano.

La generacion por la seccion de un plano, es fria como el plano: la curva resulta formada de un golpe, sin que conozcamos sus propiedades.

No hay generacion alguna más universal, más rica, más fecunda, más elocuente, que la generacion por coordenadas.

Así no es un vano capricho el considerar á la curva como emblema de la animacion, del movimiento y de la vida, sino el resultado natural del estudio de su generacion, como producto de dos fuerzas vivas, en este riquísimo y fecundo dualismo de la naturaleza.

Instintivamente damos á la curva estas significaciones. La graciosa ondulacion del cuello del cisne ha hecho que los pueblos y los poetas hagan cantar á tan antimúsico animal. Ni su

repugnante y estridente graznido ha bastado para borrar esa preocupacion nacida sólo de unir la belleza del arte á la belleza de la forma. La música entra aquí por los ojos, y no se concibe que no despida notas armoniosas un cuello tan bonito. Pasarán los siglos y los poetas seguirán hablando del canoro cisne, y diciendo con Arriaza:

Cual solitario cisne.....

Con canto dulce, armonioso y blando.

Las curvas en su forma y en sus combinaciones presentan una variedad que no puede expresarse por ningun número. Y sin embargo, la copia del inagotable reino vegetal no ha bastado para satisfacer á los artistas. La imaginacion ha ido más allá de la naturaleza, más allá de esa pródiga variedad con que la mano del Criador adornó los bosques y los jardines, las praderas y las cumbres de las montañas; despues de copiar las hojas de encina, de parra, de trébol, de acanto, de peregil y de rosa, ha inventado otras desconocidas, bellísimas y caprichosas, que admiramos en el período brillante del arte gótico, y que prestan tanta elegancia, ligereza, frescura y variedad á los monumentos de aquella época.

Los geómetras no han terminado aún el estu-

ño de las curvas. Sólo conocemos las de segundo grado, y algunos grupos ó géneros trascendentes. Falta estudiar las representadas por ecuaciones de grados superiores al tercero, es decir, ¡el infinito!

Los nombres de las curvas son infinitos como sus formas. Se han tomado de su figura, como en la elipse, de alguna propiedad como en las cáusticas y en la cicloide; ó de la comparacion con objetos conocidos como en la pelecoides y otras muchas. Los griegos eran muy aficionados á poner nombres á las líneas y figuras por comparacion ó semejanza, llegando á veces á formar verdaderas cláusulas en una palabra compuesta. Así, por ejemplo, entre otras muchas que podríamos citar, tenían la *Boustophedon*, línea semejante á la trazada en la tierra por el arado movido por el buey.

La geometría moderna con su sencilla clasificación en órdenes ó grados, ha ido desterrando esos nombres particulares; al mismo tiempo que esos estudios parciales; porque si bien nosotros fundamos nuestra ciencia en un análisis profundísimo, no le damos mérito sino en cuanto nos sirve para marcar el camino de la síntesis, y aspiramos á constituir la ciencia, formando teorías generales en que la variedad exista dentro de la unidad.

El infinito en la curva existe, por consiguiente, no sólo dentro de la clasificación general, sino dentro de cada forma particular. Si se exceptúa el círculo, que es siempre idéntico á sí mismo, cada una de las demás curvas tiene infinitas formas, sin variar en sus propiedades esenciales y características. Las elipses, las parábolas, las hipérbolas, admiten infinidad de formas distintas, sin dejar de ser éstas curvas. La elipse, especialmente, toma todas las que no tienen más que una curvatura. De tal modo, que el número de curvas es un infinito que comprende otros infinitos.

Para que nada falte á la expresión de la curva, tiene también la del infinito; pero no del infinito sombrío é inmutable de la recta, sino del infinito activo y generador del movimiento.

Los arcos y las ondulaciones de las curvas de ramas ilimitadas, la espiral, así como todas las llamadas serpentinas, nos dan desde luego idea del infinito. El tornillo sin fin, formado por una curva trazada sobre la superficie cilíndrica engaña y deslumbra la vista. En la idea del infinito que despierta siempre el mar entra por tanto la extensión como el oleaje, es decir, esas curvas que se suceden sin interrupción.

Arquímedes al inventar su espiral, en que el radio va creciendo siempre, no hizo más que

introducir su idea constante del infinito en la generacion del círculo. Es imposible ver la espiral sin concebir esta idea.

II.

La naturaleza, tendiendo siempre á la belleza y buscando por una ley misteriosa la armonía entre la forma y la nobleza de los séres, ha deserrado de sus obras la línea recta, como por una especie de sábia repugnancia. Aquellos físicos que, asombrados ante la precipitacion del agua en los tubos de una bomba, exclamaban: «la naturaleza tiene horror al vacío:» habrian estado más exactos observando las formas de los cuerpos y diciendo: «la naturaleza tiene horror á la línea recta.»

Fuera de alguna seca y descarnada roca, símbolo de la esterilidad, y fuera de los cristales geométricos, apénas se encuentra en ninguno de los tres reinos. Y á medida que se eleva la gerarquía de los séres, desde el tosco é insensible mineral hasta el hombre, último escalon de la vida y de la belleza, las curvas se van perfeccionando y adquiriendo gracia, sin consentir apénas la línea recta.

En los minerales, como hemos dicho, en esa vida inerte, escoria ó esqueleto del mundo,

sólo se encuentra la recta y el plano en las cristalizaciones, que no son obra espontánea de la naturaleza, sino producto de un trabajo largo, laborioso y difícil, de todo punto ageno á la riqueza y libertad con que brota la vida en el seno del universo.

En los vegetales, séres más perfectos, no se encuentran ya ni la recta, ni las formas angulosas, duras y poliédricas de los minerales; sino que aparecen constantemente las curvas, no sólo como elementos permanentes del cuerpo, sino variados al infinito con el desarrollo y el movimiento.

El crecimiento que trasforma el diminuto gérmen en recogido y misterioso capullo, y éste á su vez en espléndida flor; el tronco que se eleva extendiéndose en innumerables y delicados brazos, que se cubren de verdes hojas, formando caprichosos grupos; la hoja que ofrece en su forma los rudimentos de las curvas más sencillas; el fruto que rechaza la superficie poliédrica, nos presentan tanta variedad de curvas, que fuera locura querer analizarlas.

Y en cuanto al movimiento, el aire cambia estas curvas suavemente, mece las plantas, dobla sus tallos, los encorva, levanta ó humilla sus cabezas; desde las graciosas espigas que retratan las olas de los vientos, hasta la orgullosa pal-

mera, que se cimbreaba como un gigante de los jardines, con la indolencia de una sultana.

En el reino animal sólo domina la curva. Los seres más torpes, los peces, apenas ofrecen una curva graciosa, ni en su forma, ni en sus movimientos. Todo tiende en ellos á la línea recta, y cuando más á curvas sencillas sin ondulaciones, de tal modo, que la cabeza, que se distingue notablemente del resto del cuerpo en todos los animales, está sometida en ellos á la misma curva que limita su cuerpo, sin un punto de inflexion siquiera.

Por otra parte, privados en lo general de movimientos á derecha é izquierda por la disposición de su esqueleto, tienden en sus actitudes á la rigidez del plano.

Nuñez Arenas ha expresado perfectamente esta serie de observaciones en las siguientes palabras de su *Estética*:

«En el orden físico, las formas geométricas, marcan paso á paso la categoría y elevación de los seres, pues aplicando la línea recta, la curva, el círculo, la elipse, etc., van resultando las de los minerales, hojas, flores, árboles, reptiles, insectos, y así progresivamente hasta el cuerpo humano, donde descuella la línea ondeante y la forma ovalada.

En el reino inorgánico, la figura aparece tos-

ca, informe, la ínfima de la creacion, determinada por superficies planas ó angulosas con monotonía de líneas y tintas, como para reproducir la sencillez de la molécula, nos presenta la regularidad, que consiste en la repetición de una sola forma: simple, y por lo mismo con poca variedad, refleja exígua y débilmente la belleza, y apénas afecta á la imaginacion. Entre las líneas, la más regular es la recta, en cuya direccion es siempre semejante á sí misma.

En el reino vegetal hallamos individualidades completas en que decae la materia, pues tienen, aunque con diferente energía, un principio espontáneo de accion.

La sencillez, exactitud y variedad de líneas que ostentan todos los grados de la curva, esencialmente generadora de belleza, producen formas de cierta libertad, esquivas á cálculo y á medida.

El cuerpo humano es todo él la obra de la naturaleza en que aparecen las formas geométricas más elevadas, que son al mismo tiempo las formas de mayor belleza, siendo fácil de observar que, respecto de formas geométricas, hay en el conjunto de los séres una serie notable.

La naturaleza empieza en el reino mineral por las formas más sencillas, que son las líneas rectas. En las plantas se manifiestan ya algunas

curvas, que todavía son de las más sencillas. En los animales aparecen curvas más compuestas.

Pero en el cuerpo humano se presentan las curvas de grados más elevados. En el cuerpo del hombre no hay ya ninguna línea recta, ningún plano, ninguna curva simple, todas las líneas son curvas de orden superior. En los animales se encuentran también algunas partes del cuerpo bastante bellas; pero nada de esto alcanza á la perfección de la forma del cuerpo humano, en el que por todas partes se observa una belleza superior y armónica. Por esta razón la vista del cuerpo humano produce una impresión completamente diferente de la de un animal, sea cual fuere.»

El perfil del rostro humano exige, por lo menos, una curva de octavo grado, porque tiene ocho ondulaciones. La oreja ¡oh! la oreja, bellísima concha ondulada que anuncia la delicadeza del oído, hecho para percibir las infinitas combinaciones musicales, es el órgano de curvas fijas más bellas y exige una ecuación de grado muy superior. La boca tiene también graciosas curvas, pero el movimiento de que está animada varía sus ondulaciones hasta el infinito. Desde la risa hasta el beso en la expresión de los afectos, desde la *a* á la *s* en la pronuncia-

cion, las curvas no tienen número. En la mujer, todas estas curvas, y especialmente las del cuello, los hombros y los pechos, tienen una dulzura en sus puntos de inflexion, que apenas hace sensibles los máximos y mínimos en las ecuaciones que las representan. Sólo en una inteligencia infinita, en un geómetra divino, cabe esa variedad, esa riqueza y ese conocimiento estético de la curva matemáticamente estudiada.

El hombre, en efecto, hubiera podido ser una serie de rectas, porque su organismo mecánico se reduce á una serie de palancas; el esqueleto podria ser el hombre físico. El Creador no quiso, sin embargo, que fuese así, y alejó de la vista y del tacto la parte rectilínea de la mecánica, cubriéndola de curvas flexibles y de superficies redondeadas. Los músculos, la carne, el tejido adiposo, son al esqueleto lo que el vestido al cuerpo; no sólo la comodidad y hasta cierto punto la necesidad, dadas las condiciones de la vida, sino el adorno, la gracia y la elegancia.

La creacion ha huido al mismo tiempo de la forma rectilínea y de la especial rigidez de los huesos. Los animales que tienen dermo-esqueleto, es decir, que viven envueltos en su mismo esqueleto, son monstruosos ó repugnantes, desde el cangrejo á la tortuga; torpes en sus

movimientos viven relegados de las esferas de la actividad.

El universo no podría existir sin la línea curva; sería una creación hija del caos, un desorden perpétuo sin ley alguna. Sí; sería imposible haber encerrado su vida y sus movimientos en esas sapientísimas leyes cuyo conocimiento inmortalizó á Galileo, á Newton y á Kepler.

Habría sido absurdo pretender descubrir un planeta invisible en la extensión de los cielos, y señalar atrevidamente el punto donde moraba, sólo por la alteración observada en el regular movimiento de otros astros; conquista tal vez la más grandiosa de la ciencia moderna. Los que han dicho que la gravitación universal es el amor de la materia, han podido ver aquí la influencia de la oculta mirada de un astro en los perturbados y vacilantes pasos de otro.

Más adelante demostraremos la absoluta necesidad de la curva, dentro del terreno científico, y dejando á un lado, como inútiles y estériles, las argucias de los que niegan la necesidad de las formas en la naturaleza, pretendiendo en su error someterlo todo á una voluntad suprema, caprichosa.

La curva es en la naturaleza una necesidad y una belleza. Necesidad científica, dependiente

de su generacion; y belleza cósmica, con que el Autor de lo creado revistió sus obras.

No es posible abrir los ojos sin encontrarla. Está trazada en los cielos y en la tierra, en las plantas y en los animales. Forma el limbo del Sol y de la Luna; la describen los cometas con sus colas y las estrellas fugaces con sus rastros luminosos; se extiende en rosadas ondulaciones en la aurora, y avanza como una funesta sombra en los eclipses; flota sobre las montañas con todo género de matices y reflejos, y dibuja en el campo los árboles, las hojas y las flores.

Nuestra vista la encuentra siempre y la tiene por límite. Porque, ¿dónde dejamos la belleza, la dulzura, el encanto de esa línea curva que se llama horizonte, y separa, como misterioso é indefinido límite, el cielo y el mar, que son las dos inmensidades, los dos infinitos que más hieren la vista del hombre?

La extensión y vaguedad del horizonte hablan á la inteligencia, inclinándola á la meditacion; influyen en nuestros pensamientos dándoles su amplitud ó cercándolos en estrecho espacio. Parece que la mente se ensancha y el corazon se dilata ante un extenso horizonte, y que las ideas se mueven en estrecho círculo en un horizonte limitado. La concepcion sintética del mundo, los grandes estudios de astronomía co-

rresponden á los pueblos de dilatados horizontes. El desierto, el mar, las soledades, las llanuras de la Arabia y del Egipto, son compañeras inseparables de la observacion astronómica.

Las nubes en sus gradaciones nos ofrecen tambien todo género de curvas. El *cúmulus* es la nube más bella, la cantada por los poetas constantemente.

„Serie de mundos que apañados pasan.”

Se destaca sobre un cielo de purísimo azul, y sus límites y sombras toman siempre la forma esférica. El tránsito del *cúmulus* al *nimbus*, de esa nube blanca y trasparente á la nube cárdena de tempestad, consiste casi sólo en la desaparicion de las curvas, en tomar límites secos y cortados, y en ofrecer la forma de un plano tenebroso que se extiende sobre la tierra.

Zorrilla ha descrito admirablemente este momento del tránsito del *cúmulos* al *nimbus*; pintando con grandiosa exactitud el movimiento, y cambio de lugar, de forma y de color, que se verifica en ese inmenso y gaseoso pabellon cuando se agita en su seno la tempestad:

¡Cuán rápidas se agolpan! Cuál ruedan y se ensanchan
y al firmamento trepan en lóbrego monton,
y el puro azul alegre del firmamento manchan
sus misteriosos grupos en torva confusion!

ya montes gigantescos semejan sus contornos
al brillo de un relámpago que aumenta la ilusion ;
ya de volcanes ciento los inflamados hornos,
ya de movibles mónstruos aligero escuadron.
Ya imitan apiñadas de los espesos pinos
las desiguales copas y el campo desigual,
ya informes pelotones de objetos peregrinos
que mudan de colores, de forma y de local.

¿Cuándo los helados *cirrus* que existen fijos
y muertos en las más elevadas capas de la at-
mósfera hubiesen prestado semejante inspira-
cion al poeta con sus rectos filamentos?

III.

La arquitectura copia la naturaleza; y la es-
cultura el alma. Si la tierra nos ofreciese casas y
templos en las montañas, no tendríamos archi-
tectura; pero aunque nos ofreciera estátuas, in-
ventaríamos otras nuevas que expresasen nues-
tras pasiones y nuestros ideales; así como hemos
inventado nuevas hojas, y nuevas flores, y nue-
vos animales, para satisfacer nuestra ansiedad,
no contenta con la variada fecundidad de los
reinos animal y vegetal.

Y como, segun hemos dicho, es imposible
pensar en la naturaleza sin pensar en la ciencia,
la arquitectura que la copia es ciencia y arte;

al paso que la escultura es sólo arte. Así, seguiremos más adelante, la arquitectura como ciencia vive de las formas del mundo inorgánico, y como arte toma de la escultura y de las formas animadas la significación de sus obras.

Así al arquitecto le basta conocer para la grandiosidad de sus trazas, las magnas leyes de la naturaleza: la fuerza de la gravedad que á un tiempo derrumba las montañas y mantiene á la tierra en su órbita; las leyes del equilibrio y de la resistencia, que se aplican igualmente desde el átomo de polvo y la molécula de gas hasta el peso de los astros.

La arquitectura tiene por objeto la utilidad, la habitacion, las grandes industrias; en una palabra, las grandes necesidades y las grandes empresas de los hombres. La belleza es secundaria en ella bajo este punto de vista. El arte moderno es, por consiguiente, esencialmente distinto del antiguo. Una estacion de ferro-carril, un taller de máquinas, se diferencian radicalmente de un templo griego. Los misterios de Vénus ó de Baco exigian sólo un sacerdote, un ara y una víctima; las empresas modernas necesitan el espacio en que se mueve la audaz locomotora, el ambiente que llena el humo del vapor; los mil brazos que

agitan el entusiasmo del trabajo y la voz de la ciencia. Allí se sujetaba un pobre cordero entre palabras supersticiosas; y aquí dominamos las fuerzas brutas de la materia en nombre del soplido divino que nos alienta.

El arte monumental desaparece en la edad moderna ante nuevas necesidades. Los palacios de la industria, los templos de las exposiciones se levantan en breve tiempo, y se borran después, porque ni representan más que un momento histórico, ni necesitamos dejarlos como recuerdo cuando queda consignado en las páginas del progreso. Y en esas construcciones que han de albergar millares de personas, así como en las fábricas y obras de ferro-carriles, que han de soportar pesos inmensos, se atiende sobre todo á las leyes mecánicas de la resistencia, más que á las condiciones estéticas.

La ciencia y el arte, la solidez de la arquitectura y el buen gusto, no han caminado siempre de acuerdo; y aunque pretendamos en este libro sentar algunos principios generales, como reglas, no podemos negar que algunas veces sucumben ante el conocido refrán de que «sobre gustos no hay nada escrito.»

Las formas se acomodan á las necesidades de la vida material y á las ideas de cada época; padecen el influjo de las circunstancias, de

los tiempos y de las vicisitudes históricas; se modifican con las costumbres, y se cambian con la moda. La etimología y significación genuina de esta palabra nos lo explican perfectamente: moda es forma; y por lo tanto, el cambio de modas no es más que el cambio de formas. Las personas cambian los trajes, que viven días; y las generaciones cambian las casas y los templos, que viven siglos.

Por esta razón nos retratamos con nuestro modo de ser en el arte, que naciendo de nosotros lleva nuestro sello. «Así—dice un gran filósofo español—los santuarios divinos se levantan hácia el cielo como las aspiraciones del alma hácia Dios: los palacios del poder, vastos como la idea de la dominación y posados sobre el suelo, como la mano que se aferra en su presa. Los templos de la ciencia, austeros y graves como la reflexión que se concentra en sí misma: los tribunales, equilibrados en proporciones simétricas, como los platillos de la balanza, que les sirven de símbolo: las cárceles sombrías y severas, como ciudades dolientes, circuidas de elevados muros en que se estrella la fuerza física: los teatros, circulares como los focos simpáticos en que se confunden los aplausos, las risas y las lágrimas: los hospitales prolongados como lechos del dolor.»

Del mismo modo, Krause, dividiendo la arquitectura en tres períodos, antiguo, de la edad média y moderna, compara su desarrollo al progreso de las formas en el universo. La arquitectura antigua es para el filósofo alemán la copia del mundo inorgánico y de los más sencillos elementos geométricos. El arte gótico es la libre información de las obras, como si germinasen y creciesen por su propia fuerza interior de dentro á fuera, orgánicamente, copiando el reino vegetal. Y el arte moderno es la combinación armónica de ambos.

Todos los escritores han buscado en el estilo arquitectónico algo más que una forma independiente é hija del capricho, sin lo cual la arquitectura, como arte, no expresaría nada.

El juicio que los artistas han formado de los órdenes de arquitectura, considerados históricamente, no deja de estar conforme con el análisis de sus formas geométricas. El arte dórico es fuerte, viril y austero, como propio de una raza áspera y vigorosa; el jónico es un orden de carácter femenino y voluptuoso, habiéndose buscado en sus formas las del traje de las mujeres, comparando las estrías con los pliegues de la túnica y el capitel con el tocado. El orden corintio representa la mezcla y confusión de ambas razas.

Aunque en este juicio haya cierta verdad, como la habrá siempre que se busque en las artes la interpretacion del genio y costumbres de un pueblo, ¿podrá negarse que es más rica y más profunda la significacion que nace del estudio de los elementos geométricos?

La recta no puede imitar nada: su inflexibilidad sólo la permite copiarse á sí misma; su invariabilidad no tiene nada de comun con las épocas ni las costumbres.

El arco se refleja en los trajes y en los adornos; pero sobre todo en la cabeza. El manto romano anuncia la suntuosidad arquitectónica, y el estilo de Churriguerra se copia y se reproduce en los bordados de las casacas y las chupas de nuestros abuelos. El arco de herradura es el turbante; el casco del Cid es el arco ojivo; así como el esférico casco romano es el arco de medio punto; nuestros sombreros cilíndricos son el reflejo del techo plano y la columna de los edificios modernos; el gorro moscovita de pieles imita la cúpula del Kremlin. Parece que por una misteriosa simpatía las épocas históricas han querido cubrir del mismo modo la cabeza del hombre y las cabezas del pueblo, y comparar el casco ó el sombrero, bajo el cual fermenta la vida individual, con el arco y la cúpula, bajo la cual fermenta la vida pública.

Dice un conocidísimo refran castellano que «todo se pega ménos la hermosura,» lo cual podrá ser cierto tratándose de la hermosura humana; pero no es de ninguna manera exacto en las artes, cuya belleza es contagiosa y se impregna en las imaginaciones, arrastrando inevitablemente á la imitacion.

El arte romano introdujo la curva; sin embargo, los romanos no concibieron todavía la curva en su infinita variedad y en su inagotable riqueza. Se limitaron al empleo del semi-círculo ó del arco de circunferencia.

Este arco exige cierta grandiosidad en la construccion; por eso en Roma siguió dominando la arquitectura griega, con su línea recta, en las casas particulares, y el arco se empleó en los templos, en los monumentos, en las plazas, en los acueductos y en las termas; en los edificios públicos, en una palabra; porque el arco, imitacion del cielo, apénas tiene significacion ni belleza en pequeñas proporciones; es el elemento de las obras gigantescas y colosales; así es que Roma le plantó en todos sus dominios, sembrando de construcciones que hoy conserva la arqueología cuantos países sufrieron su yugo, y es el distintivo de los rudimentos de lo que hoy llamamos obras públicas.

El arco aparece en Roma, no sólo como una novedad, sino como un elemento constante de su arquitectura. A su aparición en el plano, sigue inmediatamente la de la bóveda en el espacio. Y esta conquista es tan importante, que rompe la proporcionalidad en que estaba fundado el arte griego, y le da una libertad que está en armonía con la libertad de la curva.

La columna, el fronton y el friso, necesidades de las construcciones griegas, se convierten solamente en adornos en Roma, y obedecen á las leyes del gusto y del capricho, siendo con frecuencia figurados nada más, como cuando se empleaban las columnas adosadas al muro para romper la monotonía del plano; costumbre que hemos conservado en nuestros edificios. La línea recta griega exigía el adorno de los capiteles y frisos; pero el arco puede vivir por sí sólo, dando vida al edificio; y cuando más, su grandiosidad se une á los emblemas de la guerra, de la paz ó del triunfo.

El arco presta una gran belleza en las combinaciones. Hágasele desaparecer del airoso acueducto de Segovia, para reemplazarle por la línea recta, y aquél soberbio monumento quedará convertido en una especie de andamio, en un hueco esqueleto, en la huesosa armazón de una casa moderna, compuesta de piés derechos y

travesaños. Bórresele de nuestros magníficos puentes, y quedarán convertidos en un monumento salvaje y primitivo, en los talayots de las primeras edades, formados por dos jambas y una losa sobrepuesta.

El rectángulo, única figura capaz de sustituirle, no tiene su grandiosidad, ni su belleza, ni sirve sino para monótonos conventos y tristes oficinas, ó para la pobre y alineada arquitectura de las casas modernas.

El arco es hijo de la circunferencia. Cuantos ensayos se han hecho para sustituirle por arcos de otras curvas, ó para adornarle profusamente, han sido inútiles. El arco romano fué siempre una porción de círculo, estableciendo solamente sus diferencias en el número de grados; y el arco ojivo fué constantemente la intersección de dos arcos de círculo, variando sólo, para hacerle equilátero, agudo ó obtuso, en que el centro estuviese dentro ó fuera de los lados. Al oír decir arco en el lenguaje vulgar, y en el lenguaje científico, entendemos siempre arco de círculo; esto es, el arco por excelencia, el arco que en sus aplicaciones tiene propiedades más notables. La figura retórica que aquí se comete tiene una profunda y rigurosa significación.

La recta y el arco, de que hemos hablado aisladamente, se combinan en la columna, que

es una generacion de la recta, teniendo por directriz un círculo. Los griegos la emplearon como adorno y como necesidad. Y siendo la única parte de su arquitectura capaz de recibir la delicadeza del trabajo manual, la cubrieron con el capitel, encerrando ahí el lujo y el gusto; al paso que en Roma sirvió aislada de monumento nacional, y vió grabados en su superficie los nombres de los héroes y de las batallas; del mismo modo que los obeliscos egipcios, de forma piramidal, como hijos del plano y la recta, segun hemos dicho, sirvieron para esculpir en ellos los geroglíficos y las efemérides.

Pero la columna no fué ya en Roma lo que habia sido en Grecia: allí fué un monumento, y aquí «una voluptuosidad.»

Que la columna fué comparada con el cuerpo humano desde los primeros tiempos de la arquitectura griega es una cosa evidente. En el templo de Acaya se hicieron de una altura igual á seis diámetros, que era la proporcion admitida en el cuerpo del hombre; pero en el de Diana, buscando mayor belleza, la compararon con el cuerpo de la mujer, y le dieron la proporcion de un octavo.

El estudio sólo de la columna, no ya en su forma, sino en su significacion, nos serviria para dar á conocer el carácter de uno y otro pueblo,

de la sensualidad de Grecia y de la guerrera Roma; de la nacion sábia, delicada y artística, y del pueblo que extendió sus armas por el mundo; de la cuna de las letras, las ciencias y las artes, y de la patria de la legislacion, del derecho y de la política.

Hay, además, en los edificios, una parte que constituye una de sus mayores bellezas, y que está enlazada de un modo indisoluble á las costumbres y á la poesía de la vida: la ventana.

Desterrada del pequeño y oscuro templo antiguo; casi ignorada de los griegos; reducida á un adorno diminuto más que á una ventaja entre los árabes, que vivían interiormente en el patio, adquirió importancia y necesidad en el grandioso templo cristiano; pasó á nuestras casas y adornó nuestros edificios monumentales

Agena á la solidez del edificio que era preciso consultar en el arco, en la puerta, en la bóveda y en la forma general de la construcción; agena también á la grandiosa significación de la arquitectura en su conjunto; refiriéndose á los momentos de la vida más que á la necesidad apremiante; madre del sol, del aire, de la ventilación, del descanso, del recreo, de las meditaciones profundas contemplando desde la casa el cielo y el espacio; de la tranquila labor de la mujer, y de la amorosa cita; ojos de la facha

da, luz de la habitacion, intermedio entre la casa y la calle; símbolo de la alegría, de la libertad y de la vida pública, cantada por los trovadores, poetizada por los amantes, inmortalizada por las leyendas, y convertida en objeto de arte por la arquitectura religiosa, sufre tal vez en su independencia, más que ninguna otra forma, el reflejo de la arquitectura; y varía en la historia desde el oscuro traga-luz hasta la delicadeza de los estilos ojivo y árabe.

La curva idealizó la ventana. El primitivo tragaluz redondo, llamado *ojo de buey*, era lúgubre como los calabozos en que se usaba; la ventana rectangular, ó cuadrada, no es más que la ampliacion de la tronera. Pero la ventana ojiva, con sus calados; la ventana árabe, formando con sus dos arcos de medio punto el arco ojivo invertido, tienen tal belleza, que es preciso considerarlas como la obra maestra del arte en el grandioso desarrollo que adquirió en los patios de nuestros monumentales edificios y en los claústros de nuestras catedrales. El arte no ha ideado nada más bello que las ventanas del claústro de San Juan de los Reyes, en Toledo.

Pero rara vez ha empleado sus curvas en el balcon, cuyo descaro pertenece á la vida pública, á las grandes solemnidades y á los actos

políticos. La ventana es misteriosa como la vida íntima de la mujer, que aparece en ella con el recato pudoroso del busto, como los más ascéticos artistas creían que se debía representar á la Virgen. Por eso ha muerto ante el prosaismo de la vida, que exige el balcon como necesidad higiénica, y como ampliacion de reducidas habitaciones (1).

IV.

La idea de templo, tal como nosotros la concebimos, nació con el cristianismo. El templo griego era oscuro, porque sólo entraba la luz por la puerta ó por intersticios que se dejaban entre el friso; y ademas muy pequeño como hecho para que no penetrasen en él más que los sacerdotes. Las fiestas religiosas se celebraban fuera del recinto del templo, en grandes espacios ó en bosques sagrados que le rodeaban. Por esta razon, era muy pobre, en lo general, por dentro: el lujo se reservaba para el exterior.

(1) En Italia, y aún en algunas provincias de España, las señoras tenían vergonzosa repugnancia á asomarse al balcon; y en algunos puntos se cubria la balaustrada con celosías, telas ó maderas.

Los cristianos, por el contrario, se reunían dentro del templo; así es que los primeros que tuvieron en Roma fueron las antiguas basílicas; sitios de reunión, que servían al mismo tiempo de mercado, de bolsa y de casa de contratación; edificios grandes, en que, reemplazando el lugar llamado tribunal ó presidencia por el altar, quedaban convertidos en una iglesia con tres naves.

Pero el templo tiene la importancia de que, como casa de Dios, como reflejo de las creencias más poderosas, es donde la arquitectura ha demostrado su lujo, su riqueza y sus grandes concepciones.

Ni el templo griego, ni el templo romano podían satisfacer las aspiraciones del cristianismo; así es, que éste no tuvo casa propia hasta que una porción de circunstancias le dieron el arte gótico, de que ya hemos hablado en varios puntos de este libro, y que ha quedado como prueba de la fe de nuestros antepasados, y ensayo de la aplicación más inmediata de la fé, de la imaginación y del capricho á la arquitectura.

El ojivo es el arco que mira al cielo, es la oración que se levanta del alma, es la nave que recoge y concentra los murmullos del rezo, que suben misteriosos deslizándose por los

haces de columnas, y se condensan en aquellos bellísimos cruces, para depositarse como ramilletes de adoraciones ante el trono de Dios, en un solo punto.

La majestad de la cúpula redonda, la severidad del orden greco-romano, la elegancia y caprichos del estilo mudéjar, enmudecen ante el espiritualismo del arco gótico, que inunda el corazón de un sentimiento religioso tan profundo como complejo.

Así es que todos los poetas le han cantado: la literatura puede presentar en todos los países modelos de inspiración y de elocuencia.

Aguilera le describe históricamente del siguiente modo:

Tras el arte del mundo que pasaba
El arte nuevo independiente y libre
En la honda catacumba germinaba

.....
Vence al fin: las profundas galerías
De la gigante catedral cristiana
Llénanse de oraciones y armonías

Exaltan el espíritu increado
Con su llama, la luz de los altares
Con su color, el roseton pintado.

Bien acertó el artista á comprenderte
Cuando, rompiendo con la curva osada
La línea que al pagano cupo en suerte

Cortó el arco en la nave y la capilla
Y haciéndolo subir, cual flecha aguda
En la elegante ojiva, maravilla.

El arte gótico nos ofrece más que ningún otro una riqueza inagotable en la combinación de líneas y en la construcción de figuras geométricas. Porque á todo lo que hemos dicho, debe agregarse la parte que los arqueólogos llaman crestería, y que era simplemente un ejercicio de dibujo geométrico. De modo que combinaba la profunda significación del arco ojivo con los menores detalles en el adorno.

Sin embargo, este riquísimo estilo ni ha sido juzgado del mismo modo por todos los escritores, ni ha merecido en lo general el elogio de los hombres de ciencia.

Unos le han llamado «congestión de celestes oscuridades;» y otros delirio de la arquitectura; éstos le han calificado de filigrana en piedra, y aquéllos de «conjunto de melancólicas cavidades.» Calderón le saluda en Toledo como «católica montaña»; Wren como montones de piedras, y Castelar como arrobamiento del arte.

Laugel prefiere siempre el arco romano de medio punto, como el más bello, y admira el arco moderno de algunas construcciones de muy pequeña flecha, declarándose enemigo del oji-

vo, no sólo en cuanto á la belleza, sino en cuanto á la seguridad de la construccion.

«Aunque la interseccion de los arcos, dice, formando ojivas más ó ménos agudas, tiene no sé qué gracia original, es una forma irracional, angulosa y flaca.... Este estilo, por las disposiciones generales que imprime á los grandes edificios religiosos, ha sido condenado á no elevar más que monumentos ruinosos, cuyo equilibrio ha necesitado constantes refuerzos.... En la arquitectura doméstica no ha producido casi nunca más que obras mezquinas, sin elegancia, sin luz, sin belleza.... Los pueblos que hoy le emplean, dan una prueba de arcaismo, de mal gusto y de impotencia.»

Estas opiniones del autor de *Los problemas de la naturaleza*, quedarán explicadas con decir, que á pesar de sus ideas sobre el porvenir de las ciencias, conserva la preocupacion tan antigua como funesta, de que la perfeccion reside en el círculo, y deriva de aquí la belleza, no sólo de la circunferencia, sino del arco circular.

La interseccion de los arcos, no sólo no es irracional, sino que existe como elemento de gran número de fenómenos en la naturaleza. Los flúidos, los movimientos, las vibraciones, que se propagan por ondas circulares ó elípticas, engendran esas intersecciones á que hoy

que acudir para buscar la explicacion de hechos tan notables como los nodos en el sonido y las interferencias en la luz. De modo que los fenómenos y las leyes más importantes que la ciencia estudia, nos presentan constantemente la interseccion de los arcos, que Laugel llama irracional.

Desterradas las líneas rectas y las formas angulares de los reinos vegetal y animal, no hay precisamente en sus séres más que intersecciones de curvas. Los limbos de las hojas nos presentan todos los ángulos curvilíneos; los intersticios y uniones de las ramas, las hojas y las flores; las articulaciones del cuerpo de los animales y del cuerpo humano.... son ángulos curvilíneos.

El gérmen, pues, del arco ojivo se encuentra abundantemente en la naturaleza, en la cual no se halla nunca ni la línea recta, ni de consiguiente el ángulo rectilíneo, que con su rigidez haria imposible, no sólo la belleza del mundo, sino su conservacion, fundada en el dualismo de fuerzas que engendran curvas en las formas y en los movimientos.

Saverien en su historia de la arquitectura, juzga segun costumbre de su época el arte ojival, con una ligereza y un desden incomprensibles. «Con la caida del imperio de Oriente que-

dó tan abatida la arquitectura, que no pudo levantarse hasta despues de muchos siglos. En estos tiempos de corrupcion y de barbarie destruyeron los visigodos los mejores monumentos de Grecia y de Roma, é introdujeron una nueva arquitectura, sin principios, sin reglas y sin gusto..... afectaban un no sé qué de extraordinario, ó un trabajo de mucho artificio, que no dejaba, sin embargo, de tener algun mérito. Esta arquitectura, conocida con el nombre de gótica, subsistió..... hasta que los arquitectos franceses conocieron su grosería y pesadez, y quisieron distinguirse por la elegancia y delicadeza.»

Otro escritor no ménos enemigo del arte gótico ha dicho: «Si atendemos á que la arquitectura es copia de la naturaleza, y de la morada del hombre, reduccion y semejanza de la morada del género humano, tendremos que confesar, que el arte llamado gótico es antinatural.»

Pero este juicio de los que quieren aplicar áridamente á la arquitectura las reglas geométricas y los principios de la mecánica, es precisamente el mayor elogio que puede hacerse del arte gótico; porque le coloca dentro de las artes que brotan del sentimiento, y de una elevada concepcion, sin tener en cuenta las especu-

laciones de la ciencia. Así, que estos diversos juicios representan la oposicion de la arquitectura como arte y como ciencia.

El ojivo hizo sentir su influencia hasta en la arquitectura árabe, á pesar del ódio profundo de religion y de raza que separaba á ambos pueblos. El arco de herradura se contagi6 con la presencia del arco g6tico; y los arquitectos mahometanos y mud6jares, queriendo conservar la propiedad del primero, de tener el centro dentro del arco, y darle la forma del segundo, crearon la ojiva llamada t6mida, que se origina por la interseccion de dos arcos, cuyo centro queda dentro del ángulo que forman.

Este arco, que no deja de tener belleza, se trasform6 despues, por un nuevo contagio en el t6mido-conopial, formado por arcos c6ncavos y convexos, imitando las colgaduras que parten de un punto, y que tambien emplearon solamente los mahometanos.

Pero entre el arte ojival y el arte mud6jar, hay la misma diferencia que entre la r6pida inspiracion del poeta y la trabajosa manifestacion del artesano; entre la concepcion y la ejecucion.

La incansable lucha entre la cruz y la media luna, no consigui6 avasallar la ojiva; pero 6sta prest6 al arte árabe mucha gracia con sus cur-

vas; dando sobre todo gallardía á las puertas y ventanas, en un estilo que desapareció con aquella raza.

Círculo.

I.

Las líneas de segundo orden tienen una sola curvatura, de modo, que carecen de inflexiones, y sólo pueden ser cortadas por una recta en dos puntos; como que proceden de las intersecciones de dos rectas que conservan en sus posiciones una relacion constante, ó son engendradas por la seccion de un plano en una superficie cónica.

No hay más que cuatro líneas de segundo orden: el círculo, la elipse, la parábola y la hipérbola; enunciadas así, no en el orden lógico y científico, sino en el que les dan sus aplicaciones y su importancia.

El círculo, aunque no es más que un caso particular de la elipse, puede decirse que forma capítulo aparte. Fué conocido desde la más remota antigüedad, y estudiado en sus primeras y fundamentales propiedades; pero no fué comprendido, hasta que la geometría, elevándose á estudiar su generacion, le consideró como una de

las secciones cónicas. Sin embargo, su perfecto concepto en las matemáticas no se adquirió hasta que el análisis cartesiano, y los descubrimientos de Leibnitz y Newton, le consideraron como un momento de la generación de la elipse en las infinitas relaciones de sus diámetros.

Los matemáticos antiguos creían, por el contrario, que la elipse era un círculo deprimido, es decir, un círculo imperfecto, y que por tanto, debían derivar el conocimiento de la elipse del conocimiento del círculo. Error muy frecuente en la historia de las ciencias.

El círculo es, entre las figuras planas, como la esfera entre los cuerpos, el símbolo de la perfección, de la regularidad, de la totalidad. Es un todo armónico, cuyas propiedades concibe desde luego el espíritu, con la simple inspección de su forma. Es la figura sin principio ni fin, símbolo exacto de la eternidad, que los antiguos representaban por una serpiente enroscada mordiéndose la cola. Cada punto del círculo puede ser el primero y el último. Terminada su construcción, es tan difícil buscar su principio, como en el mar el punto en que se sumerge un hombre, cerrándose las aguas sobre su cuerpo.

Esta primera significación del círculo depen-

de de la ley de su formacion, porque está engendrado por un punto que se mueve constantemente á igual distancia de otro; movimiento regular, uniforme, simétrico, idéntico siempre, que comunica su significacion á la figura que engendra. Tiene en su uniformidad algo de la recta, porque proviene de las infinitas posiciones de una recta alrededor de un punto en el plano.

De la idea de totalidad que acabamos de exponer, nace tambien la idea de independenciamiento, de aislamiento, representado igualmente por el círculo. El lenguaje vulgar y figurado nos ofrece infinitos ejemplos de esta significacion. Se llama círculo todo lo que constituye un período determinado; todo lo que forma un individuo, una familia, un género; todo lo que obra, vive y se desarrolla en un tiempo ó en un espacio limitado; todo lo que funciona por sí mismo independientemente de lo demas. Así es frecuentísimo decir: en el círculo de mis atribuciones, en el círculo de su jurisdiccion; así se habla de círculos políticos y literarios, y se compara la organizacion de un estado á una combinacion de círculos ó ruedas que giran independientemente, pero con relacion ó subordinados á otro superior.

De estas significaciones proviene en muchos

casos la sinonimia de radio y círculo, que á primera vista parece un absurdo geométrico, y tiene, sin embargo, una explicacion científica. El radio es la medida del círculo, porque de él depende su magnitud; y en este sentido puede reemplazarse la palabra círculo por radio en las frases que hemos citado: el radio de mi jurisdiccion, el radio de sus atribuciones.

Es muy de notar que la palabra radio está tomada de la forma (de *radiare*), y que diámetro (medida al través ó por medio), es la que verdaderamente expresa la magnitud del círculo; habiendo adoptado el uso vulgar la significacion de medida en la primera, á pesar de la etimología. Las matemáticas usan indistintamente una y otra, á causa de poderse reemplazar mutuamente, por ser el diámetro igual al doble del radio.

Esta misma idea de totalidad é independencia es la que ha hecho comparar desde los tiempos más antiguos á los lógicos y dialécticos las proposiciones del silogismo con los círculos.

Ninguna otra figura expresa la idea de comprension de una cosa por otra tan perfectamente como el círculo.

Un polígono puede ser de menor área que otro, y sin embargo, tener una forma tal, que

no puede estar nunca comprendido en el mayor. La completa simetría de la forma y la constante convexidad de la circunferencia, por el contrario, hacen que el círculo abrace y comprenda á todos los que tienen un radio menor, y que él esté á su vez comprendido en los que tienen mayor radio. Por esta razon tambien los gnósticos emplearon los círculos concéntricos para la expresion del contenido y el continente.

Otra idea aneja al círculo es la de perpetuidad ó continuidad del movimiento. El punto que describe un círculo puede estar perpétuamente en movimiento, y entónces le recorre infinitas veces, sin que resulte más que el mismo círculo, como sucede en la trigonometría al considerar arcos mayores que la circunferencia; así la mula recorre siempre el mismo círculo en la noria, y el volante de una máquina describe siempre el mismo camino. La inmutabilidad de la línea se compara con la perpetuidad del movimiento, y resulta esta significacion, que es tal vez la primera, porque es la etimológica. *Circum, circulus* se refiere á lo que da vueltas, á lo que se mueve en un espacio determinado, cualquiera que sea la ley del movimiento. *Circulus lacteus* llama Plinio á la vía láctea. *Maria omnia circum*, de uno en otro mar, dice Virgilio.

«Circular por las calles,» decimos nosotros expresando un movimiento en que no se indica el género, sino solamente la limitacion de espacio; movimiento constante dentro de límites determinados.

De aquí tambien se deriva la significacion de límite, circuito, corso, que le da el Diccionario de nuestra lengua y que tiene en muchísimas frases.

II.

La naturaleza nos ofrece la forma sensiblemente circular más que ninguna otra, así en la constitucion general del universo como en todos sus grandes fenómenos. Circulares son á la vista el astro del dia y el de la noche, cuando brilla en todo su esplendor; circular el horizonte, circulares las inmensas sombras que proyectan detrás de sí en el espacio los astros; circulares las auroras boreales, el arco íris y otra porcion de fenómenos astronómicos y meteorológicos.

Todos estos fenómenos, necesarios bajo algun punto de vista en la vida del mundo, donde nada hay inútil, tienen en su existencia muchas bellezas. Las delicadas tintas de la atmósfera, que preceden á la salida del sol, la blan-

cura del alba y lo rosado de la aurora, sonrisa con que la naturaleza saluda al astro del día, y rubor del mundo que oculta los poéticos misterios de la noche ante los inquisidores y penetrantes rayos del sol; la mortecina luz del crepúsculo que se despide lanzando un último resplandor rojizo sobre las altas nubes que le acompañan en su ocaso; el asombroso espectáculo de la aurora boreal, que parece un incendio de los cielos y presta su luz á las tristes regiones polares en que la noche se cuenta por meses; todos estos fenómenos, que el hombre suele mirar con indiferencia, porque son regulares y periódicos, contribuyen á dar al mundo una gran belleza, que depende casi exclusivamente, dentro de la ciencia, de la figura circular.

Dada la inercia de la materia, el movimiento de las moléculas se trasmite de una á otra en todas direcciones, engendrando, por tanto, en un plano el círculo. Así, al arrojar al agua una piedra, se forman esa porción de círculos concéntricos, que van haciéndose ménos sensibles á mayor distancia, y que hacen nacer en el espíritu la idea del infinito, brotando del crecimiento regular, uniforme y simétrico, aplicado al círculo.

Los físicos suelen valerse de este fenómeno visible para explicar el modo de propagarse,

no sólo los demas flúidos, sino todas las acciones moleculares. Y en efecto, las luces que se extinguen por la distancia, los ecos de la música ó del ruido que se apagan con dulzura, á medida que se aleja el cuerpo sonoro; el calor que decrece cuando nos apartamos del foco, causarían en nosotros el mismo efecto que esos círculos concéntricos en el agua, si tuviésemos un órgano capaz de apreciarlos, como en ese caso tenemos la vista, porque en el aire, que nos trasmite la luz, el sonido y el calor, forman estos agentes esos mismos círculos, tanto ménos sensibles cuanto más se ensanchan, con arreglo á la ley constante de propagacion de los flúidos: la intensidad está en razon inversa del cuadrado de la distancia.

A la forma sensiblemente circular que nos presenta constantemente la naturaleza, acompaña tambien el movimiento, tendiendo siempre á la misma forma. Este movimiento proviene del dualismo de dos fuerzas que forman ángulo ó de los pares de fuerzas paralelas; de una fuerza centrípeta y otra centrífuga en una relacion constante, ó de dos fuerzas paralelas iguales y contrarias con distinto punto de apoyo. Ambos movimientos son continuos.

Todo movimiento constante y todo cuerpo animado tiende á las formas circulares, ó cuan-

do ménos redondeadas. No hay ni un movimiento en la naturaleza que engendre la línea recta ó la superficie poliédrica. Sólo las acciones y las fuerzas instantáneas producen líneas rectas ó cuerpos esquinados. Así es un axioma en física que una fuerza instantánea y única origina el movimiento rectilíneo. Y en cuanto á los cuerpos, sólo la fractura les da superficies quebradas.

El movimiento en general destruye la forma poliédrica. No hablemos del circular, qué merece estudiarse aparte, sino de los más irregulares. Las fuerzas únicas no existen en la naturaleza, ni en la vida: sólo la mecánica racional las estudia como una abstraccion matemática, dando origen á teoremas y problemas que no tienen aplicacion ninguna en los hechos de la vida del universo.

La dulzura, la suavidad, la flexibilidad del movimiento circular, ó cuando ménos curvilíneo, es el fundamento de la mecánica moderna, cuyas maravillas no admiramos lo bastante, porque pasan ante nuestra vista ya como un hecho vulgar. El movimiento rectilíneo está formado por una serie de impulsos ó fuerzas instantáneas que engendran una cantidad discreta; miéntras que la combinacion de las dos fuerzas que dan origen al movimiento curvilí-

neo engendran una cantidad continua. Así es que la perfeccion de nuestra mecánica no produce nunca el primero sino como una consecuencia del segundo. El torno en sus infinitas aplicaciones, los aparatos micrométricos, las nivelaciones de los planos por medio de tornillos, son ejemplo de lo que decimos.

Los líquidos y los gases, que no tienen formas propias, y toman las de las vasijas que los contienen en virtud de la movilidad de sus moléculas, tienden siempre á las formas curvas. La gota de un líquido cualquiera, el chorro ó surtidor, sea cual fuere la forma del orificio que le da salida, los límites de las grandes cantidades de agua, las manchas que producen los líquidos, terminan en curvas.

Los gases nos dan esas bellísimas espirales de humo, los deslumbrantes penachos de las locomotoras, las densas masas que se desprenden de las chimeneas de las máquinas de vapor, y la infinita variedad de las nubes que flotan en la atmósfera.

Cuando contemplamos con el encanto especial de todo fumador el humo que se eleva en la atmósfera, nos fijamos solamente en las curvas; en esas ondulaciones que se ensanchan y se dividen, en esos hilos azules, que formando espirales, se arrollan y desarrollan graciosamente

ántes de disiparse; en esa infinita variedad de curvaturas que se modifican á cada instante.

El círculo, que tuvo escasa importancia en el arte egipcio y en el arte griego, adquirió gran importancia en Roma, dando con el arco y la semicircunferencia el elemento principal á su arquitectura, y siendo la figura más propia del circo y del anfiteatro, conservada en nuestras plazas de toros y en los circos de caballos y de acróbatas.

Pero fuera de estos casos no fué nunca, como figura cerrada, elemento de un estilo arquitectónico. Algun baptisterio, las torres de las iglesias y los torreones de los castillos y fortalezas, los molinos de viento, son las únicas formas circulares en la arquitectura que tienen el grandísimo defecto de aparentar una extension menor que la verdadera, y de adaptarse muy poco á los objetos manuales, que rara vez son de forma circular.

Elipse.

I.

El círculo encierra una porcion de plano bajo la forma de una monotonía constante. Sus puntos dependen de las posiciones de una sola recta

invariable; de modo que su generacion le comunica algo de la inmutabilidad de la recta. Por eso aquellos grandes matemáticos cuya imaginacion buscaba en la geometría algo más que la inalterabilidad de una figura, y tendian, por una especie de instinto misterioso, á reemplazar la ciencia estática por la ciencia dinámica, trataron siempre de estudiar el círculo con relacion á otras figuras. Así Arquímedes rompe su uniformidad haciéndole límite de los polígonos inscritos; destruye su inmutabilidad haciendo crecer continuamente el radio, y engendrando la espiral; desarrolla su circunferencia, y le convierte en el sector que lleva su nombre. Así tambien Descartes le considera como un caso particular, como un momento en el tiempo de la generacion de la elipse.

El progreso, enemigo de la recta, segun hemos visto, es enemigo tambien de sus primitivas generaciones. Por esto el círculo sucumbió ante la elipse, curva bellísima en cuya generacion toma parte el ángulo, la direccion variable hasta el infinito de dos rectas, y la duplicacion del centro. La elipse es hija de los radios vectores al encontrarse partiendo de los focos: lleva en su gérmen todas las magnitudes y todas las direcciones: es una armonía combinada.

A la historia íntima de estas dos curvas po-

diríamos aplicar exactamente aquella célebre frase de la imprenta y de la arquitectura: «Esto matará aquello.» Los matemáticos y filósofos antiguos hasta Eudoxio no conocieron realmente la elipse: ni Pitágoras ni Platon sospecharon su importancia y su belleza; solamente Apolonia y Arquímedes la dedicaron su atención. Pero á pesar de sus estudios y descubrimientos, que fuéron considerados casi sólo como curiosidades, el mundo siguió cegado por su pasión al círculo, produciendo infinitos errores á la ciencia, hasta que el poderoso genio de Kepler le borró de los cielos y escribió en ellos las elipses de las órbitas planetarias. Si Pitágoras, ante el descubrimiento de su teorema sobre las relaciones de las cuerdas y el diámetro, sacrificó cien bueyes á los dioses, bien pudo exclamar Kepler en su alegría: «Yo he roto los antiguos vasos del altar de los falsos ídolos.»

Desde entónces la elipse vive en su trono como la reina de las curvas; y ha desterrado el círculo, no sólo del espacio infinito en que se mueven los astros, sino del lenguaje poético en que hacía un papel tan principal y envidiado, que apenas se podrá encontrar un autor clásico que no le haya dedicado sus inspiraciones. Lope, Calderon, Tirso, Moreto, Cervantes, todos los príncipes de nuestra literatura le canta-

ron por sí mismo ó le dieron en sus versos las significaciones emblemáticas, profundas, misteriosas y científicas que soñaban aquellos ciegos astrónomos en su empeño de hacer circulares las órbitas de los planetas.

La elipse es, pues, la gran curva de la naturaleza y de la ciencia. Perfectamente simétrica respecto de sus dos ejes, no ofrece, como el círculo, una simetría fatal, inalterable y uniforme, y por tanto monótona, sino que conserva esta bellísima propiedad con diversas distancias al centro, y permite, de consiguiente, dar á su ondulacion toda la dulzura y ligereza que se quiera, así como cerrar un espacio con la infinita variedad de formas que dependen de la relacion entre ambos diámetros ó entre los radios vectores.

Si en la ecuacion que algebráicamente representa la elipse se hace el diámetro menor igual á cero, y despues se le hace crecer indefinidamente, disminuyendo el diámetro mayor hasta cero tambien, la elipse recibe todas las curvaturas desde la línea horizontal hasta el círculo, y desde éste hasta la línea vertical.

La elipse nos representa, pues, todas las curvas cerradas, simétricas; todos los grados de ondulacion y curvatura desde la línea recta al círculo. Parte de un punto, que es el centro,

cuando sus radios son iguales á cero, y desde ese punto, como gérmen, va creciendo y desarrollándose en el plano con perfecta libertad, sin romper la simetría, en las direcciones vertical y horizontal.

Es la curva madre, la curva generatriz, la curva gérmen de todas las demas de segundo grado. Abierta hasta el infinito, nos da la hipérbole ó la parábola; reconcentrada en sí misma, recogiendo sus elementos en un equilibrio simétrico, nos da el círculo (1).

Los focos son dos puntos, dos centros armónicos, que nos representan una doble simetría; pero guardando siempre entre sí una relacion determinada; de tal modo, que la curva existe recíprocamente respecto de cada uno de ellos. Así es que sus propiedades se verifican igualmente, no solo respecto de los ejes, sino respecto de cualquier sistema de diámetros conjugados.

Las ciencias todas han hecho aplicaciones de las propiedades de estos puntos, que propiamente llevan el nombre de focos, porque son en

(1) Esto es lo que los geómetras explican, con su riquísimo análisis, pasando en la ecuacion de segundo grado con dos variables desde $B^2 - 4AC$ negativo hasta los valores positivos por el intermedio del cero.

verdad puntos luminosos en el estudio de las propiedades de los flúidos. El calor y la luz en sus reflexiones nos dan fenómenos de inmensa importancia que la física estudia, concentrando sus rayos en esos puntos.

Las propiedades de los rayos vectores en la elipse, y el modo de verificarse las reflexiones del sonido en esta curva, la hacen la más propia para los sitios en que ha de resonar la elocuencia. Así es, que se viene aplicando á nuestros paraninfos, salones de córtes y templos, dándoles una forma mucho más elegante que la circular, que se hace monótona y consume el espacio, como puede observarse en nuestra iglesia de San Francisco el Grande. El círculo es de las figuras isoperímetras, la de área máxima; y sin embargo, engaña la vista, y parece menor de lo que es; defecto grave que deben evitar todas las artes, que encargadas de comunicar al alma grandes sentimientos, no han de aparentar nunca ménos de lo que hay.

En las demas aplicaciones de la arquitectura, la elipse ha comunicado gracia y armonía á los edificios, ya formando esbeltos arcos, ó ya reemplazando los antiguos tragaluces circulares, llamados ojos de buey.

Del mismo modo ha penetrado en las bellas artes y en las artes suntuarias, dando forma á

muchísimos objetos y utensilios de uso doméstico.

Esta curva, según hemos dicho, puede suponerse engendrada también por la sección de un plano con la superficie cónica. Como todas las curvas, es ménos fecunda en su análisis bajo este punto de vista; pero en los cuerpos de la naturaleza, que existen ya formados, y en que por tanto, no hay otro modo de generación, no podemos estudiarla según hemos hecho hasta aquí, como originada por el movimiento constante de un punto sujeto á determinadas condiciones.

Las secciones hechas en los cuerpos, ofrecen la misma gradación que venimos estableciendo. Los minerales nos dan sólo polígonos irregulares; los vegetales, curvas aproximadas al círculo; y los animales, curvas que se aproximan á la elipse. En el cuerpo humano, que es el más perfecto, sobre todo en la parte superior, la sección dada por un plano produce siempre la elipse.

El cráneo, la cara, el pecho, nos dan este género de curvas, tanto más perfectas, ó por mejor decir, más próximas á la verdadera forma elíptica, cuanto mayor es la robustez, la juventud y la hermosura de la persona. «En la edad de la juventud, dice un fisiólogo eminente, cuando el tejido adiposo guarda una justa pro-

porcion que da belleza al cuerpo humano, todos los miembros tienden á la forma elíptica más ó ménos pronunciada.»

El óvalo del rostro humano tiene una expresion inefable de dulzura, que en vano se buscaria en ninguna otra forma. Tal vez influyan en esta opinion la costumbre, la educacion, el gusto de raza, la idea de una belleza que puede cambiar con el clima y con el hábito; pero observaremos que está de acuerdo con lo que vemos dejando consignado respecto de la elipse, en su comparacion con las demas curvas.

Cierto es que en otras razas, en la negra, por ejemplo, la belleza personal se busca en formas muy distintas de las que nosotros tomamos por tipo de hermosura; pero el atraso de esas razas no puede comprender lo que nosotros, ni analizar la forma desde la grandiosa órbita de un astro, hasta la vibracion de un átomo. Sin entrar á discutir si esas razas son ó no ejemplos de una degradacion expiatoria, la que nos llevaria muy léjos de nuestro propósito, basta reconocer su indudable atraso, y lo horrible de la creencia que les obliga á adorar séres y objetos repugnantes, áun para ellos mismos. Sus dioses son deformes, irregulares, espantosos, en cuanto cabe crearlos en su imaginacion, al paso que nosotros buscamos en Dios la belleza perfecta,

y pretendemos dar á sus símbolos é imágenes la belleza física.

Entre las infinitas formas de la elipse, desde muy antiguo goza el privilegio de pasar por la más bella, la que tiene sus diámetros en la relacion de dos á tres, que es próximamente lo que forma el rostro humano; relacion cuyo origen desconocemos, y que algunos artistas han querido dar á la forma más agradable de la cruz.

II.

La infinita sabiduría que creó el mundo, gérmen inagotable de poesía y tesoro de bondades, buscó en la forma elíptica la única capaz de producir constantemente la vida del universo. Ninguna otra línea hubiese satisfecho á las condiciones de que los astros recibieran su luz y su calor, elementos de la vida, de un centro comun. Esa curva, que marca su majestuosa carrera manteniendo á casi igual distancia del sol á los planetas, permite sucederse suavemente las estaciones, y cubrirse la tierra de flores y de frutos, alternando en gratas proporciones el frio y el calor adornando sucesivamente la cima de las montañas, ya de plateada nieve, que con su deshielo fertiliza los valles, ya de curiosas y

medicinales plantas, que sólo viven en esas alturas.

Cuanto más se aproxima la forma de una órbita al círculo, ménos rudo es el cambio de estaciones: la órbita circular produciria una constante primavera.

En aquéllos astros cuyas órbitas se alejan de la forma circular y tienden á la línea recta; en los cometas, que por un extremo casi se sumergen en la esfera del sol, precipitados por una fuerza incalculable de atraccion, y por otro parecen despedidos por un impulso fatal hasta el abismo del infinito; se suceden bruscamente los cambios y trastornos que matan la vegetacion y la vida. La existencia allí no es más que una serie de horribles cataclismos. Cerca del sol, sumergidos en una esfera de fuego, son cuerpos hinchados, cuya masa se esponja y se gasifica, abandonando sus átomos en el espacio, y dejando tras de sí ese rastro luminoso de su misma materia, asombro de los pueblos y terror de los crédulos; rios de metales derretidos, explosiones inmensas, la lava y el fuego corroyendo el astro..... A lo léjos, cuando la fuerza centrífuga los arrastra á los límites de nuestro sistema solar, la condensacion opresora de la materia, la reduccion del volúmen en cárceles de hielo, el frio y la muerte, como si al fin de su carre-

ra no alcanzára la mirada de la Providencia.

¿Quién sabe si son astros sobre los cuales pesa una maldición, viéndose lanzados al abismo por la mano de Dios, para producir en ellos una tremenda expiación, y ser tal vez recogidos en su errante camino por algún otro astro que los encadene, haciéndolos sus esclavos, sus satélites?

Las hipótesis de los astrónomos han recorrido el mundo de la imaginación para explicar la existencia primordial de esos astros, sin que hasta ahora hayan podido conciliar satisfactoriamente sus locos movimientos dentro de un sistema tan ordenado como el del universo. Si la absurda hipótesis de Buffon, admitiendo que nuestro planeta proviene del choque de un cometa con el sol, cuyos pedazos arrancados á su camino empezaron á girar en su derredor; hipótesis cuya imposibilidad resulta de considerar solamente el estado de fluidez de los cometas cerca del sol; si esta hipótesis, decimos, fuese cierta, los planetas tendrían unas órbitas casi rectilíneas en que pasarían rozando con el sol, y todos los astros de nuestro sistema serían otros tantos desordenados cometas.

La vida del universo, en medio de su regularidad, consiste en una perpétua variación. En el espacio infinito, el movimiento de todo el

sistema planetario; en su órbita, las estaciones; en su rotacion, el dia y la noche; en el dia, la mañana y la tarde. Esta dulce sucesion de fenómenos es hija de la elipse.

El círculo nos daría una regularidad monótona, fría, como el acompasado movimiento de una máquina; porque el círculo representa la estabilidad y perpetuidad inalterable de los fenómenos, mientras la elipse es la curva de la vida con todos los incidentes, variaciones y sucesiones de la actividad de las fuerzas y de la materia, porque la existencia no es una repetición; y en una palabra, porque la perfecta regularidad, la perfecta simetría, no es la belleza, ni la utilidad, por más que hayan escrito los filósofos y los siglos. No sólo no lo es, sino que tal vez en la historia de la ciencia no se encuentre un error, una preocupacion que haya sido más funesta al progreso.

El orgullo del hombre ha medido la inteligencia infinita que creó las leyes de la materia, por la suya propia; y ha supuesto que la belleza era la sencillez, la regularidad, la perfección y la utilidad, aspirando á unir, bajo el punto de vista de la forma, lo bueno, lo bello y lo útil en estas propiedades geométricas. Error peligrosísimo. Por espacio de muchos siglos han buscado los filósofos la perfección de

la forma en el círculo y en la esfera, hasta el punto de suponer blasfema otra creencia; y los astrónomos, en conformidad con esta preocupación, han admitido que los astros eran rigurosamente esféricos, y se movían en órbitas perfectamente circulares, deteniendo así los progresos de la ciencia, por una idea admitida *á priori*, y viéndose obligados á introducir en el sistema astronómico tantas excepciones y perturbaciones, que por buscarlo más sencillo vinieron á sostener lo más embrollado y complicado, hasta el punto de que D. Alfonso el Sábio no comprendiese cómo la inmensa sabiduría de Dios había creado un universo tan irregular. ¡Cuántos ejemplos podríamos citar de este género!

La regularidad en la naturaleza engendra la monotonía que tiene algo de la muerte. El movimiento perfectamente circular sólo conviene á los relojes que con igual y acompasado movimiento miden el tiempo; y si quisiéramos comprender con claridad la pobreza de ese movimiento en la naturaleza, nos bastaría compararle con el progreso del descubrimiento de la excéntrica en la mecánica, que nos ha permitido reemplazar con las máquinas todos los movimientos de la mano y de las fuerzas animales, dándonos desde la máquina de coser hasta la locomotora.

La órbita de la tierra, perfectamente circular y perpendicular al eje, nos daría una primavera constante, quitando á la tierra la riquísima y fecunda variedad de estaciones, y por tanto, de plantas y animales: la rigurosa esfericidad de la tierra no añadiría un sólo átomo de belleza ó de utilidad al mundo. ¡Ahl! ¡Cuán distinta idea nos da de la Providencia, de su amor, de su prevision, de su riqueza, esta suavidad del movimiento elíptico que los planetas describen acompasadamente, produciendo la armonía de los mundos que oía Platon, y que descubria Sócrates en sus disputas con Eutidemo: «Quisieron los dioses, le decia Sócrates, que el sol, ese astro tan brillante y luminoso, presidiese el dia para señalar sus partes, y que les sirviese, no sólo para descubrir las maravillas de la naturaleza, sino para llevar á todas partes la vida y el calor; y mandaron á la luna y á las estrellas que aclarasen la noche, que de suyo es oscura y tenebrosa. ¿Hay cosa más admirable que la sucesion del dia y de la noche, de la luz y las tinieblas, del trabajo y el descanso, todo para bien del hombre? ¿Qué dices de que pasado el invierno vuelve el sol hácia nosotros, y despues que ha madurado los frutos, se retira para no incomodarnos ya con su calor? Y porque no podríamos aguantar el frio y el calor, si

pasásemos en un instante del uno al otro, no admiras que este astro se acerque y aleje de nosotros con tanta lentitud, que llegamos á los dos extremos por grados insensibles? ¿Sería posible no reconocer en este orden de las estaciones una Providencia que cuida hasta de nuestro placer?»

III.

Ochocientos años duró la pasión por el círculo, que fué una barrera insuperable á los progresos de la astronomía; y áun derrotado, y demostradas las leyes del inmortal Kepler sobre la mecánica celeste, habia quien gritaba: «Dadnos la razon de la elipse;» grito que equivale á este otro: «Dadnos la razon de la creacion.»

Este grito parece á primera vista insensato é hijo de un orgullo satánico. Pero á medida que pasa el tiempo y que las ciencias van progresando, es posible irse aproximando á la resolucion del problema que envuelve tan osada pregunta.

Sin embargo, á pesar de cuanto hemos dicho, hoy por hoy, no es posible todavía contestar satisfactoriamente.

Las leyes del universo, ha dicho un gran

orador, Severo Catalina, son «un decreto sin preámbulo.» Dios las ha entregado al hombre, como hecho y como creacion, como existencia y como fenómeno, dejando á la ciencia la mision de estudiarlas, de relacionarlas, de hacer, en una palabra, el preámbulo del decreto de la creacion. Ese es el fin de la ciencia, en su más elevada y filosófica síntesis.

La contestacion á esa pregunta no puede darse sino el dia en que hayan llegado á un perfecto acuerdo la religion, la filosofía y la ciencia. Ninguna de éstas puede contestarla por sí sola, sin incurrir en los errores pasados, que provienen precisamente de haber querido cada una satisfacer la ambiciosa curiosidad del hombre.

Dentro de la física, de la mecánica y de la química, no se explica nunca la razon íntima de las cosas y de los fenómenos, sino relaciones puramente exteriores.

Sabemos matemáticamente las leyes de todos los movimientos producidos por una ó dos fuerzas, los calculamos, los expresamos en una fórmula, los medimos y aplicamos; pero esto no nos dice la razon íntima de las fuerzas, ni su causa, ni su origen, ni su esencia. Es más; un matemático, un físico, cree que no debe saberlo; que esta investigacion está fuera del alcance

de sus métodos y de su objeto, de sus procedimientos y de su mision.

Esa especie de atmósfera de las ciencias experimentales y de observacion, corresponde á otro orden de ideas que el que anima y dirige el telescopio del astrónomo y el hornillo del químico.

Así hemos visto caer á los sabios en tantos absurdos en cuanto han aplicado sus procedimientos á otro género de ideas y de verdades.

Laplace, en alas de su genio matemático, ha penetrado en los cielos, ha pesado los astros y medido las fuerzas necesarias para mantenerlos en sus órbitas; ha señalado sus relaciones de posicion y de movimiento; en una palabra, ha organizado mecánicamente el universo. Por esto se le ha llamado el arquitecto de los cielos. Y cuando Napoleon le preguntó por lo que los partidarios de Tolomeo llamaban el primer móvil y nosotros llamamos Dios, contestó: «No he tenido necesidad de hacer esa suposicion.» Laplace prescindió de la belleza del mundo; y en las obras de arte no puede olvidarse al artista; pero en las obras de ciencia el autor desaparece ante la exactitud del cálculo, ageno á la personalidad. Ante un cuadro bellissimo preguntamos quién le ha sentido; ante un cálculo, examinamos si es exacto.

Detrás de esos cálculos asombrosos está la infinita providencia del mundo; pero el cálculo no la mide ni la aprecia, y por tanto hay necesidad de emplear un nuevo instrumento para descubrirla.

Hecho el mundo, y en el estado en que hoy se encuentra, en virtud de sus trasformaciones y de las leyes de conservación con que fué dotado, la ciencia experimental sólo se ocupa y sólo descubre las relaciones externas de lo existente. Y ante estas relaciones para nada se necesita considerar el autor, como en las aplicaciones de las tablas alfonsinas se olvidaba el primer móvil.

Pero los que de aquí en una escuela moderna, reproducción de otra antigua, han querido deducir la no existencia de un principio vital del universo, se han equivocado lastimosamente.

Un sectario de la escuela materialista de Büchner ha dicho: «No se nos ha ocurrido nunca pensar en la Providencia, ni dar un Autor á las eternas leyes de la materia.» De esta frase se ha deducido por otro escritor el siguiente corolario: el mundo existe por sí mismo.

A nuestro juicio, estas opiniones son hoy simplemente un hecho personal. Seguramente para la materialidad de la vida, no es necesario pensar en ciertas cosas. Hay muchos hombres que

no sólo no piensan, sino que ignoran que existen las ciencias, las artes y las letras; que ha habido un Rafael y un Murillo, un Dante y un Cervantes; que usan los telégrafos y caminan en los trenes, y no se les ocurre pensar que eso tenga un autor. Y sin embargo viven, y viven perfectamente. Todo está en saber qué es vivir; y si de ese modo debe vivir el sér racional de la creacion.

No es nuevo decir que el mundo existe por sí mismo: en el fondo de la filosofía griega germina constantemente esa idea; pero si entónces era posible sostener ese absurdo; si puede ser disculpable ante la ignorancia, no lo es de modo alguno ante la profundidad de la ciencia moderna, que aclama á un Autor sapientísimo y á un conservador bondadoso del universo.

Nosotros aceptamos en el terreno de la ciencia cuantas hipótesis se hagan; pero dentro del terreno científico; y resumimos los conflictos actuales entre la religion, la filosofía y la ciencia, como hemos dicho en otra parte, contestando: «tened ciencia» á los teólogos que nos dicen: «tened fe,» y á los filósofos que nos dicen: «tened filosofía.» O el mundo es un caos ó puede coexistir esa trinidad, que resolverá todos los conflictos.

El progreso mecánico en su primer desarrollo, encontró filósofos que deslumbrados creyeron explicar la esencia del mundo sólo con átomos y fuerzas, error que va desterrándose ya de las inteligencias profundas, y que desgraciadamente llega hoy á España, creando un materialismo añejo entre los hombres científicos. Porque si ántes las ciencias sufrían el reflejo de la filosofía que caminaba guiándolas como subordinadas, hoy, progresando más rápidamente la ciencia, y arrojando diariamente nuevas observaciones y nuevos descubrimientos á la curiosidad filosófica, á la composición de lugar á que se dedican los metafísicos, y á las hipótesis de los hombres teóricos, que forman planes y síntesis desde su gabinete con esos hechos, hoy decimos, la ciencia va muy por delante de la concepción filosófica, de tal modo, que ante sus progresos envejecen en breve las teorías de los pensadores abstractos.

La mayoría de los filósofos viven muy atrasados en ciencias, de modo que los descubrimientos tardan en llegar á ellos. Apenas hay ya un hombre científico que admita que átomos y fuerzas solamente pueden explicar el orden del mundo, porque el delicadísimo análisis de los fenómenos naturales en mecánica exige un tercer agente que presida á unos y otros,

Hegel en su lógica hizo ya notar que las fuerzas centrípetas y centrífugas no eran suficientes para explicar el movimiento de los planetas, en su órbita; porque estas fuerzas, que como ciegas engendrarían un círculo perfecto, se ven modificadas por otra causa que no es ellas mismas.

El dualismo que Kant admite es necesario, pero no suficiente. Schelling y Baaden lo indicaron ya, y Hegel, como decimos, lo demostró; siendo hoy un axioma en la filosofía científica que el dualismo de la naturaleza está sometido á un principio superior que engendra la armonía.

Los astrónomos estudian la elipse planetaria como hecho, como curva existente; y sobre ella hacen sus exactos cálculos; pero no suelen penetrar en esa region de las causas que analizan los filósofos, los cuales aún no han podido investigar si la armonía del dualismo en la acción de las fuerzas centrípeta y centrífuga es una nueva ley natural ó es una acción constante de la Providencia.

Las dos últimas opiniones de ambas escuelas se resumen en estas palabras.

1.^a Parece que el mundo lleva en su germen de creación el germen de conservación; que las leyes eternas de la materia son conserva-

doras, y que por tanto, cuantos fenómenos observamos deben ser resultado de una ley constante en la cual se resúmen y armonizan todas las demas; realizándose de este modo la gran variedad universal en la unidad.

2.^a Parece que el error de la ciencia antigua consistió en suponer que el Autor de la naturaleza dotó de una vez al mundo de las leyes de conservacion, equilibrando las fuerzas centripeta y centrífuga, que producirian el movimiento rigurosamente circular. Pero no siendo así, habiendo una constante variacion en la forma y en la inclinacion de las órbitas, en los momentos de los equinoccios, en los ángulos de los ejes y en el movimiento de los mismos centros de los sistemas planetarios, es lo más probable que haya una accion, una providencia, una direccion continúa y constante que deje algo por conocer en esta materia.

La primera de estas opiniones corresponde á la escuela científico-racionalista, y la segunda á la escuela científico-católica.

De todos modos, pues, hay un *quid obscurum*, que no hace posible hoy contestar á ¿cuál es la razon de la elipse en la naturaleza?

Parábola é hipérbola.

La parábola resulta, como la elipse, de cortar un cono por un plano, con la única diferencia de que en ésta el plano corta á todas las generatrices, siendo oblícuo al eje y á la misma generatriz, y en aquélla es paralelo á la generatriz, y por tanto engendra una curva abierta.

Arquímedes fué el que descubrió esta curva y sospechó su importancia. Pero considerándola solamente como una de las secciones cónicas, no pudo, ni tampoco la escuela de Alejandría, conocer las leyes de su generacion, que proviene en la naturaleza de las fuerzas en línea recta y circulares; siendo por tanto la combinacion de la recta y el círculo en el seno de la vida material.

Despues del círculo, la curva más conocida, la que con más frecuencia encontramos en la naturaleza, es la parábola. Forman esta línea los surtidores y caidas de agua, el chorro de las fuentes y de los canalones, las piedras arrojadas á lo alto, y casi todos los proyectiles. Esta curva indefinida, abierta, compuesta de dos ramas iguales, flexible en cuanto expresa todos los grados de curvatura, se separa de la línea horizontal en la proporcion de los números

naturales, y de la línea vertical en la proporción de sus cuadrados.

Su belleza corresponde á su utilidad. La caída de los cuerpos pesados, obedeciendo solamente á la fuerza de la gravedad y siguiendo por lo tanto la línea vertical, trastornaria el mundo físico, y sobre todo la mecánica.

Tambien el movimiento de muchos cometas se considera como parabólico; no porque tengamos absoluta seguridad que estos astros desordenados engendren una curva que goce de todas las propiedades de la parábola, sino porque siendo sus órbitas elipses de grandísima excentricidad, se supone que tienen su centro en el infinito, y por tanto describen una curva abierta, cuyas propiedades se confunden con la de la parábola.

La astronomía lleva poco tiempo de observaciones delicadas para decidir si esos cometas de órbita parabólica han visitado ya nuestro cielo en otros siglos, y por tanto, si su movimiento alrededor del sol se efectúa tan regularmente como el de los planetas, pero en períodos larguísimos, cuyos dias sean siglos.

La verdad es, como hemos dicho ya, que á la inteligencia humana, que cada dia descubre más admirable orden en el universo, repugna la existencia de astros que se muevan sin pe-

ríodo fijo, atravesando el espacio casi en línea recta, como una flecha disparada al acaso contra los mundos, y llevando tras de sí, en su ciega carrera, la constante amenaza de cataclismos horribles.

Así se observa que, cuando los matemáticos y los astrónomos no han podido someter á sus cálculos, y á sus hipótesis sobre el orden universal, esos cuerpos, llamados con cierta exactitud exhalaciones por la filosofía antigua, se han preguntado, ¿qué papel hacen en la creación, qué misión se les ha confiado para trastornar el orden de los cielos? Y como consecuencia, se han dejado llevar de los delirios de la imaginación para darles un origen y un destino, un fin y una razón de su desordenada existencia.

La hipérbola no existe en la naturaleza, á lo ménos completa, es decir, con sus dos ramas simétricas. La solución de continuidad que hay entre sus vértices impide que se presente en ningún cuerpo, y que la reproduzca un movimiento. Es la más pobre y la más desconocida de las curvas de segundo grado; y aún en la ciencia arrastra una vida oscura y ajená á las continuas aplicaciones de sus hermanas la elipse y la parábola.

Hay, indudablemente, alguna relación misteriosa entre esta absoluta repugnancia de la na-

turaliza á la hipérbola y la forma de su ecuacion. El segundo miembro — $a^2 b^2$ es en realidad un absurdo, puesto que es un cuadrado negativo. De modo que la existencia de esta curva es un hecho imaginario bajo este punto de vista.

CAPÍTULO IV.

DEL PLANO.

I.

El plano es hijo de la recta: su primogénito y mayorazgo en que vincula sus propiedades, para abarcar con ellas el espacio infinito en todas direcciones. Es la única generacion en que la recta engendra algo semejante á sí misma; y por esto los matemáticos le consideran como una infinidad de rectas que parten de un punto, ó como una infinidad de paralelas unidas.

El plano procede sólo de la recta, así como esas generaciones aristocráticas y monstruosas de la mitología oriental, que proceden de un solo sér; está engendrado por la recta sin más concurso que el movimiento. No necesita, como las demas superficies regladas, un eje y una directriz.

De aquí se sigue que el plano, como la recta, no admite variedad de especies. Es uno

siempre, idéntico á sí mismo: ver y concebir un plano, es ver y concebir todos los planos del mundo. Su concepto es tan elemental y tan simple, que la mente le adquiere sólo por medio de la vista.

Los principales teoremas geométricos sobre el plano se deducen inmediatamente de su concepcion, y podrian admitirse casi como axiomas. La recta coincide, se confunde, se identifica con el plano como uno de sus elementos, del mismo modo que la gota de agua se confunde y desaparece en el mar. De este modo, la determinacion del plano depende de las posiciones de la recta al engendrarle, ya en el paralelismo, ya en el ángulo, tomando tres puntos, uno en el vértice y otro en cada uno de los lados.

El plano participa en algun modo de la significacion de la recta. Parece que en él está representado lo inmutable, lo eterno. Su sombría uniformidad establece tambien cierta afinidad con la muerte, sobre todo en la naturaleza. Plano es el desierto, planos los áridos arenales sin vegetacion y sin vida.

El oleaje que destruye la planicie de los mares es una gran belleza, que despierta en el alma profundos sentimientos con el ruido de las olas, así como con el murmullo de la co-

rriente en los rios. Un mar sin olas sería un mar muerto: la laguna Estigia ó el Leteo: uno de esos estanques cenagosos de cuyas verdes aguas se desprenden emanaciones palúdicas. La ola es á un tiempo el movimiento y la curva; la actividad y la vida. Desde los tiempos más antiguos se la viene considerando como elemento anti-pútrido, y aunque esto no sea rigurosamente exacto, lo es en cuanto representa la vida.

La superficie de las aguas tranquilas, el poético lago que refleja como un espejo el azul del cielo y el verde de los árboles; esa tersura, esa limpidez, no es un plano, como á primera vista parece. Es una superficie esférica, que se acomoda á la forma de la tierra. La llamamos plana porque en la limitacion de nuestro horizonte la horizontal se confunde con la tangente.

Realmente el plano no existe en la naturaleza, sino en muy diminutas proporciones en los cristales de los minerales. Como elemento de la superficie poliédrica, no se encuentra donde no existe el poliedro.

La naturaleza le ha eliminado de sus obras para dar al mundo la belleza perceptible á la inteligencia como necesidad, y á los ojos como adorno.

El tacto es tan sensible que distingue la be-

lleza por la forma de la curvatura. Los ciegos descubren la hermosura de las personas pasando la mano por su rostro. Miguel Angel, en los últimos años de su vida, cuando habia perdido ya la vista, y le presentaban alguna estatua antigua, la recorria cuidadosamente con sus desfallecidas manos, comprendia sus defectos y sus bellezas, y la abrazaba enternecido. ¿Qué hubiera sacado de tocar una superficie plana ó una línea recta?

Así como la recta para algunos no es forma, sino simplemente direccion, el plano no es tampoco por sí mismo una forma. Cualquier otra superficie nos da la idea del cuerpo, de espacio cerrado: el plano sólo nos indica la extension como la recta.

II

La bóveda, que representa en geometría del espacio la curva, fué completamente desconocida á los griegos. Así sus edificios se resienten de uniformidad y de pequeñez, porque la línea recta no ofrece en la arquitectura más combinacion que el ángulo recto; y porque la distancia de las columnas, base de aquel estilo, está limitada por la longitud de las vigas ó de las piedras; y la extension del techo plano por la

seguridad en construcciones que eran muy ajenas á grandes principios mecánicos.

Emancipada la arquitectura de aquella primitiva sencillez, desterró el plano de sus obras, llegando el arte gótico á eliminarle por completo, no solo en los techos, sino en las fachadas, y en los menores espacios, y tratando hasta de robarle á la vista con los dibujos del pavimento, que representaban á veces curvas y ángulos poliedros.

El renacimiento concilió el arco, la bóveda y el plano; fundió la severidad y proporcion griegas con la suntuosidad romana; y no tuvo en manos de los artistas el exclusivismo de un solo estilo y un solo orden.

Herrera es el gran arquitecto de los planos y de los ángulos rectos. En el techo del vestíbulo del templo en el Escorial dejó impreso su atrevimiento, enlosando un techo plano como un suelo, contra la opinion de los arquitectos á quienes han contestado tres siglos de duracion.

El plano unido á la circunferencia, ó por mejor decir al arco, engendró la arquitectura severa de nuestra escuela á últimos del siglo pasado, y continúa siendo, con ligeras excepciones, el estilo religioso de las pobres y modernas iglesias en España. Pero ha quedado casi sólo para los demas edificios públicos, lle-

gando á tomar con una extraña crestería y el ángulo obtuso, en manos de Jareño, el aspecto funerario de la Casa de Moneda, del Tribunal de Cuentas y de la verja de la nueva Biblioteca Nacional.

Pero si en la arquitectura pudo existir y llegar á tener belleza el plano, en la escultura no tiene una sola aplicacion. Para adaptarse á él, como cuadro, tuvo que crear el bajo-relieve é introducir las reglas de la perspectiva; es decir, destruir la superficie plana á la vista, como hace la pintura.

III.

Estudiada ya la curva y la recta en el reino animal y vegetal, poco nos queda que decir sobre la superficie plana, que no existe jamás en uno y otro reino.

A medida que los séres se perfeccionan, desaparecen de sus formas el plano y la superficie poliédrica, aún en pequeñas extensiones, hasta llegar al hombre.

La frente humana, cuando se aproxima al plano, es horrible; degenera en la frente achatada del gato y del tigre, de todos los animales de la raza felina. Así la han tenido muchos grandes criminales.

Esta bellísima y graciosa curva de la frente en el hombre bien formado, deja adivinar el pensamiento que fermenta debajo; la inspiración que hierve, la inteligencia que vive abarcando el mundo, dominando los elementos, manejando el rayo y sometiendo á la mecánica las fuerzas brutales de la materia, y las fuerzas indómitas de los animales. La curva de la frente tiene algo de la curva del cielo en cuyo recinto brillan los resplandores de los astros, la calma del límpido azul y las tempestades que conmueven la tierra.

En general, la curvatura de la parte anterior de la cabeza corresponde á la elipse, que es la línea plana de mayor y más profunda significación en la naturaleza.

Lo mismo decimos del cráneo. Un cráneo chato es síntoma casi seguro de maldad; un cráneo anguloso, formado por planos, suele ser, además de repugnante, asiento de criminales instintos.

Sin que demos completo crédito á la frenología, y sin que pretendamos resolver aquí si las protuberancias del cráneo tienen alguna relación con los afectos y pasiones del alma, observemos solamente que debe significar algo el que los frenólogos hayan fijado esas significaciones en las prominencias del cerebro.

En las curvas de la frente están los órganos de la observacion, medida, lugar, causalidad, comparacion, tiempo, gracia, alegría y música, es decir, las artes y las ciencias, la cultura y el progreso.

En la parte superior del cráneo están las virtudes morales; el orgullo, base de la dignidad, el amor propio, principio del pundonor; y en la parte posterior el amor patrio, el de la familia y la amistad, es decir, la conservacion del mundo.

Hé aquí porqué la caricatura está tan próxima de la belleza. Una pequeñísima línea modificada; una curva un poco más levantada ó un poco más deprimida, cambia un bellissimo rostro en una caricatura; una fisonomía inteligente en estúpida; simpática en horrible.

Aplanad aquella frente celestial de las Vírgenes de Murillo, ó las curvas de aquella graciosísima boca, y resultará un semblante espantoso. La cara angulosa de Mefistófeles, las cejas rectas, las orejas tendiendo al ángulo por la parte superior, la barba aguda, todas las líneas de la fisonomía aproximándose á la recta.... Con solo estas variaciones se convierte el rostro del Salvador en el rostro de Satanás.

La vejez cubre de rectas la tersa superficie de la juventud; los tejidos se aplanan; así resulta

del rostro de una niña la cara de una bruja. Los cómicos, para imitar la edad, trazan líneas paralelas sobre su frente, y angulosas sobre sus mejillas y sus sienes.

El tiempo, y más que el tiempo los años del alma que son días de padecimientos, trazan esas rectas, hunden esas superficies convexas, consumen esos líquidos y esos tejidos blandos que constituyen la morbidez de las formas humanas.

Los afectos del alma se expresan en la fisonomía por la aparición de rectas ó curvas. La desconfianza, el recelo, el mal humor, la ira, ponen en línea recta las curvas ligerísimas de las cejas, las levantan para formar ángulo, y trazan entre ellas, sobre la frente, casi dos líneas verticales y paralelas, el ceño. Restablecida la calma, se borran estas rectas, como nubes que se disipan, y el rostro se cubre en la risa de nuevas y graciosas curvas alumbradas por el resplandor de los ojos. Por regla general, la curva acompaña á los sentimientos agradables, y la recta á los de dolor ó de repugnancia. Las pasiones se escriben así en el rostro.

La Virgen de Murillo es quizá, en punto á la boca, uno de los modelos más perfectos que hemos visto. No se encuentra en ella ni en germen la línea recta. El labio superior está formado de dos ondulaciones en que se descubre la vida, los

extremos se encorvan graciosamente, y el labio inferior, formado por una sola curva, parece una concha rosada por la cual se deben destilar palabras dulces como la miel y acentos suaves como las melodías de los ángeles.

Dad al nudoso y rizado cabello la rectitud, se trasformará en una cerda; convertid la rizada pluma en una recta, resultará el puerco espin. Elimina la curva del rostro, y resultará la expresión de un alma de piedra.

El rostro humano ofrece además la particularidad única en la naturaleza de los mamíferos, de estar desprovisto de pelos, de modo que pueden admirarse en él todas las curvas y las ondulaciones de la superficie. Nuestro perfil presenta una variedad de curvas que tampoco se encuentra en ningún animal; y esta variedad llega al infinito cuando se examina la movilidad de la fisonomía.

Ningún animal posee el número de músculos que nosotros en la cara, en ninguno tienen la delicadeza y complicación que en el hombre; y estos músculos se manifiestan por la constante movilidad y variación de la fisonomía, que da origen á tantas expresiones, desde la risa al llanto, y desde la admiración al terror.

CAPITULO V.

POLIEDROS.

El poliedro, como indica la etimología de esta palabra, que quiere decir muchas caras, es un cuerpo terminado por superficies planas.

Pero si el plano no existe en la naturaleza, tampoco puede existir el poliedro. Ya hemos dicho diversas veces, en el curso de este libro, y lo hemos de examinar detenidamente al hablar de la esfera, que sólo esta forma puede convenir á las leyes conservadoras del mundo. El poliedro pudo seguramente ser la forma en la ley de creacion, pero no en la de conservacion, siendo absolutamente necesario distinguir estas dos cosas en el estudio analítico y sintético del universo, en la filosofía y en la ciencia.

Cuando los teólogos y moralistas demuestran que Dios es creador, porque dada la idea de un sér perfecto, le faltaria una de las mayores perfecciones no siendo creador, creen hacer un argumento lógico, y lo que hacen realmente

es expresar un sentimiento que podríamos llamar innato.

Creacion quiere decir vida. El nacimiento de la materia, áun sacada de la nada, no merecia el nombre de creacion, si no tuviese el movimiento, que es su alma ó su espíritu vital. El hombre no es creador: hace máquinas, pero no les infunde ese soplo divino, esa potencia, que se llama vida. Crear no es crear una materia muerta: crear es infiltrar en esa masa inerte las fuerzas de la vida; es dotarla de propiedades; es depositar en ella fecundos gérmenes de inagotable actividad.

Bajo este punto de vista debemos considerar la creacion ante el progreso de las ciencias. Seguramente sacar la materia de la nada es un acto de poder asombroso é inconcebible; pero dotar á esa materia de las leyes que vamos descubriendo, es un acto de poder, de sabiduría, de providencia, que deslumbra y anonada el entendimiento.

Tal vez ningun autor moderno ha expresado este concepto con más poesía, con más profundidad, con más elegancia que Calderón, cuyos versos, que no copiamos porque ocuparían mucho espacio, se resúmen así: «Existiendo la materia en el estado de confusion caótica, la omnipotencia de Dios sacó de ella la luz y

los elementos, dotándoles en aquel momento de sus propiedades ó poniéndolas en actividad por habérselas dado anteriormente. Con este acto exclusivo del Poder quedó creado el gérmen de cuanto existe; y con él terminó el *fiat*; el mundo quedó hecho; sus elementos quedaron constituidos con existencia propia é individual. —Pero esta operacion interna, por decirlo así, y verificada en el seno del caos como una especie de resolucion; este movimiento, tal vez atómico, vertiginoso ó vibratorio, que rompió aquella masa confusa, no era suficiente para la vida ordenada del mundo; y entónces Dios encomendó este órden, de que habian de nacer las leyes naturales y la posibilidad de la vida, á la ciencia, quedando por tanto el universo sometido á ella como obra suya.—Hay, pues, en la creacion completa, dos momentos, dos actos; uno del Poder y otro de la Sabiduría.»

En la naturaleza no puede existir esa derivacion que los matemáticos hacen de la línea y superficie curva, suponiéndola límite de una línea ó superficie quebrada de infinito número de elementos infinitamente pequeños. La curva existe en la naturaleza por sí misma, como producto de fuerzas contínuas.

Sin embargo, á veces se ha buscado la analogía de la forma indicándola hasta en el nom-

bre, como sucede con la pirámide, derivada de *piros*, el fuego ó la llama.

La llama tiene algo de espiritual, no sólo por su forma, sino por su movilidad. Participa á un mismo tiempo de la significacion de la pirámide, del cono, de la vertical y de la infinita variedad de las curvas que forma su ligereza, juguete del viento. Agena á toda idea de estabilidad, tiene siempre algo de la fugacidad de los fuegos fátuos; no ocupa lugar fijo, ni propio; es mudable, aérea, fantástica.

Hemos hecho esta comparacion para indicar en breves palabras la diferencia entre el poliedro y el cuerpo terminado por superficies curvas, que los geómetras miran como límite suyo, aún en el caso de haber, como aquí, una identidad de forma que se ha conservado en la misma etimología. El plano es á la superficie curva lo que la recta á la línea curva.

El paralelepípedo y el cubo, y en general el prisma, representan la solidez: dan á nuestro espíritu la idea de estabilidad, de fuerza, de resistencia, agena la mayor parte de las veces á la gracia y á la elegancia.

La columna cuadrada ó paralelepípeda fué en sus primitivos tiempos la viga que sostenia el techo. Pero el arte no le dió nunca entrada en su reino. El lenguaje, acomodándose perfecta-

mente á esta significacion, la llama machon, soporte, pilote, poste, etc., pero nunca columna.

El primer elemento de construcción en este género fué indudablemente la columna cilíndrica, es decir, el tronco del árbol, sin pulimento alguno. La columna cuadrada fué un progreso para quitar las imperfecciones del tronco, y convertirle en obra de trabajo, grata á la vista y al tacto como superficie.

El paralelepípedo, y en general el prisma, sólo se encuentra en la naturaleza en los minerales, formado por casualidad en la fractura ó en la juxta-posicion molecular, y en los cristales, producto de la simetría.

En los reinos vegetal y animal no existe, porque al ser desterrada la línea recta lo fueron todas sus combinaciones, y por tanto, los poliedros, compuestos de rectas y planos.

El poliedro regular en sus cinco formas no se encuentra sino como elemento de simetría, en los cristales mineralógicos, y rara vez con perfeccion geométrica. Sin embargo, los antiguos le dieron gran importancia, y sirvió como emblema de las ciencias exactas en las escuelas de Grecia y en Alejandría; adoptándole despues alguna vez las artes como objeto de adorno.

Algunos escritores afirman, sin que podamos

asegurar con qué grado de exactitud, que Pitágoras aplicaba á los cuatro elementos y al universo la figura de los cinco poliedros regulares. El cubo formó la tierra, la pirámide, el fuego; el octaedro, el aire; el icosaedro, el agua; y el dodecaedro, el cielo superior ó exterior del universo. Faverti, tratando de explicarse estas comparaciones, dice: que el cubo, por ser el poliedro más estable, representa la inmovilidad de la tierra; la pirámide, por su figura, la llama; el octaedro, por sus agudas puntas ó vértices, el aire que penetra en todas partes; el icosaedro, las moléculas líquidas, cuya excesiva movilidad queda así explicada, y el dodecaedro, el cielo, cuyos doce elementos eran las doce esferas de los astros.

De la generalidad del uso del rectángulo se deduce la del paralelepípedo. Es el cuerpo que más se emplea en la vida doméstica y en la industria, por dos razones poderosas: su estabilidad, y su propiedad de ocupar todo el espacio, adosándose unos á otros, sin dejar hueco alguno, y llenando el volúmen de habitaciones, cajas y wagones, que tienen también la forma del paralelepípedo.

CAPITULO VI.

CUERPOS REDONDOS.

Esfera.

La esfera es un cuerpo de revolucion: está engendrado por un semicírculo que gira alrededor del diámetro, de donde se siguen las propiedades características de que todos los puntos de su superficie equidistan del centro, y de que cortada por un plano, engendra siempre un círculo.

Así como el plano es el hijo primogénito de la recta, la esfera es la hija primogénita del círculo, y extiende sus propiedades en todas las direcciones del espacio en derredor de un punto. El plano es ilimitado como su madre: la esfera es limitada como su padre, representando el equilibrio y la simetría del círculo.

Así como el círculo es el emblema de la eternidad, la esfera es el símbolo del todo, el símbolo de lo finito, el símbolo de la creación.

La regularidad, la simetría, la limitacion, la dominacion de un cuerpo, están escritas en su forma. Es el límite de los cuerpos regulares, la superficie que encierra una totalidad; el globo y el astro que existen en el vacío. La vista la abarca toda, con la seguridad de que la parte que no vemos, es idéntica á la que vemos. La esfera es una concepcion total é independiente; porque ya por consecuencia de esta primera idea que hemos dicho despierta, ya porque siendo la forma del astro la vemos separada de todo lo demas con vida, posicion y existencia propias, ya porque siendo el cuerpo más adecuado para el movimiento, le concebimos como no sujeto á lo que le rodea, ello es que la mente la considera como una unidad, como un todo ageno á los demas cuerpos.

La forma esférica tiene tambien la propiedad de que se proyecta en cualquier direccion ó sobre cualquier plano como un círculo. La sombra de una esfera recogida en una superficie plana es siempre un círculo. A esta propiedad se debe una de las demostraciones más rigurosas de que la tierra es esférica, observando la forma circular de su sombra en los eclipses de luna. De modo que la identidad y simetría de su forma se reproducen en sus proyecciones, como no queriendo confundirse con ningun

otro cuerpo, y demostrado así el orgullo de su independencia y de su individualismo. «La esfera siempre es esfera,» decían los antiguos matemáticos, encerrando en esta frase la observación que acabamos de hacer, y expresando esta propiedad única entre todos los cuerpos que estudia la geometría.

La perfecta simetría de la esfera constituye la identidad del aspecto de los cielos. Sólo la esfera tiene la propiedad de que, vista desde cualquier punto exterior, aparece como un círculo. A esta forma se debe la inalterabilidad de las leyes con que se verifican los fenómenos astronómicos. Si los astros fueran planos ó poliédricos, todos estos fenómenos serían distintos en cada punto de su superficie y distinto su aspecto, para quien los observase desde otro astro. ¡Cuán difícil sería entonces calcular los eclipses! Apenas se concibe la complicación de una ciencia que tuviera que tener en cuenta, para cada fenómeno, la distinta posición del astro, y el distinto modo de obrar de la luz. Habría sido imposible, con observaciones siempre diferentes, crear esta gran hipótesis del universo, que nos permite á lo ménos, predecir exactamente los fenómenos.

Para comprender la belleza y el orden del mundo, no basta admirar la sabiduría de las le-

yes naturales, y apreciar sus útiles consecuencias; porque eso demuestra simplemente un orden, una prevision, una providencia, que podria tal vez ser reemplazada por otra mejor.

Es preciso examinar á los ojos de nuestra ciencia, lo que sería el universo si las leyes y propiedades de la materia no fuesen lo que son, si las formas inmutables del mundo fuesen otras..... y entónces es cuando se concibe, entre un asombro religioso, toda la sabiduría que ha presidido á la organizacion del universo; entónces es cuando la síntesis es más admirable que el análisis en que suelen detenerse nuestros sabios; entónces es cuando se buscan las relaciones misteriosas que unen, y que reflejan uno en otro, el mundo moral y el mundo físico.

La forma esférica, tiene ademas en los fenómenos del mundo físico, en la realizacion interna y misteriosa de las leyes íntimas de los cuerpos, una importancia extraordinaria.

La atraccion, fuerza majestuosa, base, causa y razon de la vida del universo, arrancada al secreto de la naturaleza por el genio de Newton, se ejerce desarrollándose en una esfera. La luz, el calor, el magnetismo, todos los flúidos y todas las fuerzas atómicas, se desarrollan y ejercen del mismo modo, en razon inversa del cuadrado de las distancias, al foco que las produce,

engendrando, por consiguiente, una esfera, porque las superficies de estos cuerpos son proporcionales á los cuadrados de los radios. Los indivisibles átomos que constituyen los cuerpos, son tambien esféricos, como pequeños mundos. De modo, que la vida del universo con todos sus fenómenos de luz y de calor, de movimiento y de variacion, es la fuerza partiendo de un punto como centro, y extendiéndose en radiaciones que forman siempre una esfera.

Los astrónomos y filósofos se han inclinado á creer que el espacio absoluto, que el universo tiene la forma esférica; porque desde el átomo hasta los mayores cuerpos que conocemos, hasta los soles, centros de sistemas planetarios, las fuerzas naturales se ejercen igualmente en todos sentidos, produciendo en la direccion de los radios el movimiento y todos sus fenómenos.

El universo, decia Pascal, es una esfera, cuyo centro está en todas partes y la superficie en ninguna.

Respecto de nuestro propio sistema, de este cortejo de planetas, satélites y cometas que giran alrededor de nuestro sol, los astrónomos han creído que tiene una forma lenticular, es decir, la parte comun de dos esferas que se cortan.

El error que se produce en los sentidos al elevar la vista al cielo y considerarle como una superficie curva, que indujo á gran parte de los errores de la ciencia de Tolomeo, parece que es una consecuencia de no descubrir nunca en la naturaleza más que líneas curvas, y círculos ó arcos de círculo.

Todos los pueblos han dado al universo la forma sensiblemente esférica; y aunque á ello haya contribuido esta impresion de los sentidos al fijar la vista en la bóveda celeste, no es posible atribuir tal creencia sólo á esta causa. La idea de infinito para los que le han considerado sin límites engendra en todas direcciones la longitud infinita del radio, y los que le han supuesto limitado no han encontrado razon suficiente para creerle más extenso en un sentido que en otro. De modo que puede decirse que es instintivo en la naturaleza humana considerar el conjunto del universo como extendiéndose en forma esférica sin límite alguno.

La sin igual belleza de los fenómenos atmosféricos proviene en gran parte de la forma circular con que aparecen á la vista; y si se penetra profundamente en sus causas físicas, se descubre tambien que serian imposibles sin la forma esférica de la tierra.

La bellísima aurora con su color de rosa,

efecto de la refraccion, los brillantes colores de las nubes, el mismo azul del cielo, no reconocen otra causa.

Por esta razon, los antiguos astrónomos y filósofos consideraron al círculo y á la esfera como símbolo de la belleza del mundo; pues aunque no conocian en su fondo estos fenómenos, ó los atribuian falsas causas, se fijaban en su forma, que es siempre circular.

Las leyes de la naturaleza serian imposibles con cualquier otra forma que no fuese la esférica: el universo sería una serie de irregularidades que no podrian someterse á ninguna ley, á ninguna regla, á ninguna teoría. La vida... ¿qué vida tendrian unos séres sometidos á bruscas variaciones y convertidos en juguetes de un caos?

Los fenómenos naturales provendrian de una cosa variable, como la forma, y por tanto destruirian la nocion de ley, que es el fundamento de nuestra ciencia. Dependerian casi exclusivamente de la posicion, y por tanto cada uno se presentaria bajo distinto aspecto, de tal modo, que los fenómenos astronómicos variarian irregularmente para cada uno de los puntos del globo, y para cada uno de los hombres que los observase, sucediendo algo semejante á lo que sucede con el arco íris, que es distinto para cada observador.

Un sabio inglés, Lardner, ha escrito una especie de introducción á la astronomía, en que poniéndose, por decirlo así, en la situación de Dios al crear el mundo, estudia y analiza las formas que deberían tener el universo y los astros que le constituyen, para que pudiesen satisfacer á las necesidades de la vida del mundo y de la vida del hombre, deduciendo de este análisis la absoluta necesidad de la forma sensiblemente esférica para los astros y elíptica para sus órbitas, así como el movimiento de rotación.

De este modo queda demostrado, no solo el gran teorema de la creación, sino su recíproco. El mundo ha sido hecho para unas condiciones determinadas de vida; y dadas estas condiciones, las formas generales del universo no hubiesen podido ser distintas de lo que son.

Hay, pues, como ya hemos indicado, una ecuación entre la forma y el destino del mundo y de los seres que le pueblan; ecuación perfecta, necesaria é inalterable, que nos induce á creer que las formas particulares y secundarias deben obedecer también á una necesidad, que existe en el seno de la creación, que concibió en su inagotable sabiduría el Autor del universo, descendiendo á sus mínimos detalles, y que la filosofía y la ciencia no han podido descubrir aún.

Así como en el plano siguen al círculo las curvas de una sola curvatura, en el espacio siguen á la esfera los cuerpos convexos de superficie curva, conservando sus principales y genéricas propiedades en todas direcciones.

Los cuerpos de revolucion engendrados por curvas cerradas, ó por curvas de segundo grado, participan en algun modo de la belleza de la esfera. Los hiperbolóides, parabolóides y elipsóides, sobre todo estos últimos, tienen una simetría que los comunica cierta regularidad, cierta dulzura en los límites de una sola curvatura, grata siempre á la vista.

Tambien la esfera podria considerarse como un momento de la generacion del elipsóide; pero no existiendo este cuerpo en la naturaleza, la esfera resume todas sus propiedades; siendo casos aislados los esferóides, y las formas convexas, entre las que llama la atencion la ovalada, frecuente en el reino animal y vegetal.

La figura del huevo ha inspirado á Michelet, en su bellissimo libro *El pájaro*, una porcion de profundas consideraciones impregnadas en el sentimiento que le inspira el culto de la naturaleza. «Su forma elíptica, dice, la más comprensible, la más bella, la que ménos se presta á los ataques exteriores, sugiere la idea de un mundo pequeño, pero completo, de una armonía á la

cual nada podrá quitarse ni añadirse. En nada afectan las cosas inorgánicas á esta forma perfecta. Se presiente que esa exterioridad encierra algun elevado misterio vital y alguna obra de Dios enteramente acabada.»

Cono y cilindro.

El cono está engendrado por la recta, girando desde un punto fijo sobre una curva, como directriz. Pero, aunque esta curva puede ser cualquiera, el uso ha limitado la palabra cono al que tiene por base un círculo.

Este cuerpo participa, pues, de sus elementos generadores, de la recta y del círculo.

El cono existe en la naturaleza con magnitudes gigantescas. Es el espacio oscuro, la sombra que dejan detras de sí los astros en el espacio indefinido, cuando reciben la luz de otro sol; cola inmensa y sombría que les sigue en su órbita, y en que se sumergen los demas cuerpos celestes, produciendo los eclipses.

Las montañas tienden á la forma cónica; las estalactitas afectan la misma forma; los volcanes son conos truncados.

La forma cónica en la vejetacion nunca es perfecta; la adoptan con mucha gracia algunos árboles y arbustos.

En cuanto á los frutos, es tan importante esta forma, que ha dado origen al nombre de una familia: la de las coníferas, cuyo tipo es el alerce, y comprende los pinos, el enebro, el ciprés, la sabina, el árbol de la vida.

Tambien algunos hongos, entre ellos el género *morchella*, afectan la forma cónica. De modo que contemplando la naturaleza en su conjunto, admirando la belleza de un paisaje, y descendiendo al exámen de las plantas que cubren la tierra, puede decirse que la forma cónica existe en todas partes, y contribuye en gran parte á los fenómenos celestes y á la belleza del mundo.

El cono tiene algo del triángulo, y por tanto de su significacion. Pero es de notar que la geometría considera al cono como cuerpo de revolucion, y en la naturaleza no se forma nunca de esta manera. Las sombras de los cuerpos están formadas por las tangentes tiradas desde el meridiano del astro luminoso al astro oscuro, y las montañas y volcanes, por la combinacion de una fuerza vertical y la resistencia de una superficie plana ó ligeramente curva, como lo es toda extension pequeña de la corteza terrestre. Por esta razon, el primero es un cono perfecto, y los segundos son, en realidad, superficies curvas formadas por la flexibilidad de las

capas terrestres, que aún en estas ondulaciones, conservan su paralelismo.

En el reino animal y vegetal, el cono es producto del crecimiento simétrico. Los cuerpos disgregados y flúidos caídos de lo alto, toman siempre la forma cónica como los montones de grano, de arena, los escombros y las ruinas.

En el arte, el cono ha estado indisolublemente unido al cilindro, como conservando la especie de analogía que tiene con él en su generación geométrica. El cilindro engendrado por la revolución de una paralela al eje, produce un cuerpo de infinita extensión, ó abierto, por lo ménos, por ambas bases; para cerrarle es preciso que la generatriz córte al eje, limitando el paralelismo; y por esta razón, guardando una ley de homología, el cono ha servido en la arquitectura de cubierta y remate al cilindro.

Así, algunas torres primitivas circulares, terminaban en un cono, como terminan las chozas y los molinos de viento. Solo el cono puede adaptarse á esta forma por tener la base circular.

La cúpula redonda, ó más bien ovalada, puede considerarse como un cono en que se ha prescindido de la recta.

El cilindro abunda en el reino vegetal desde el grandioso tronco de los árboles más gigan-

tescos á los tallos de la más diminuta flor, porque representa la combinacion de la simetría horizontal con el desarrollo y crecimiento en el sentido vertical, ó por lo ménos, en una direccion perpendicular al eje de simetría.



Hemos llegado al fin de nuestro trabajo, acomodándonos, en cuanto ha sido posible, á la índole de un libro popular, consignando observaciones personales y creencias propias, y formando un todo armónico, que puede servir de base á los estudios de Estética, en cuanto se refieran á las formas elementales de la geometría en la naturaleza, en el arte y en la industria.

Del conjunto de nuestras observaciones resultan, como lógica deducción, importantes corolarios, que vamos á resumir brevemente.

Considerándose la Estética como una parte de la literatura, en su más amplia acepcion, y estando incluida por tanto en la facultad de filosofía y letras, los autores han descuidado ó desconocido la importancia de las propiedades geométricas de la forma, y han prescindido por completo de las leyes de generacion matemática; de donde resulta que la Estética se encuen-

tra atrasada respecto del estado actual de las ciencias exactas, en este progreso fecundísimo en que penetran con su luz en todos los conocimientos y dejan sentir su influencia en todos los ramos del saber humano, hasta el punto de haber roto su clasificacion.

Sólo la ciencia moderna, pasando del simple conocimiento estático al dinamismo, puede apreciar la belleza, la utilidad y la necesidad de las formas; así como dejar adivinar al espíritu asombrado la infinita sabiduría de las leyes naturales, que han sabido conciliar de modo tan admirable, tan profundo y tan bienhechor los tres elementos que se descubren constantemente en la creacion: belleza, utilidad y necesidad.

La ciencia estática de los antiguos no pudo apreciar más que las formas estables y regulares; ciencia pasiva, limitada al estudio de los hechos, buscó la belleza de la forma solamente en una armonía muerta, en una regularidad fría y monótona; al paso que nosotros la buscamos en la armonía de la generacion, es decir, en la armonía del movimiento y de la vida.

Por esta razon los estéticos modernos, ajenos al estudio de las ciencias, reproducen las ideas antiguas, y no pasan más allá del conocimiento elemental y estático de las líneas y de las figuras.

Es, pues, necesario, si la Estética ha de ponerse á la altura de los demas conocimientos humanos, introducir en ella el dinamismo científico, el dinamismo de la geometría analítica; y relacionar la belleza de la forma con su generacion, con su utilidad y con la razon de su existencia; es preciso establecer la alianza fecunda de las matemáticas con el arte y con la naturaleza; alianza indicada desde que Descartes y Leibnitz crearon una nueva geometría, y Hudde pudo expresar, por medio de una ecuacion algebraica, el perfil de una persona, y las curvas existentes en el Universo; ó cuando ménos es preciso crear una Estética, que pudiera llamarse científica, en la cual se estudie esta alianza, escrita en el sapientísimo orden del mundo, desde los movimientos y formas del astro colosal, hasta los movimientos y formas del átomo invisible.

De la contemplacion estática de las figuras provino el error de buscar la perfeccion y la belleza del mundo en el círculo y en la esfera; error que detuvo muchos siglos el progreso de la astronomía, y que vive aún en las opiniones de autores muy modernos y de pensadores profundos en materias filosóficas, pero que desconocen las matemáticas.

Habiendo desterrado sábiamente la naturale-

za de todas sus obras la recta, el plano y el poliedro, que se oponen al orden y á la vida del mundo, impera sin rival en toda la creacion la línea curva, desde las inmensurables órbitas de los planetas hasta los misteriosos movimientos de las moléculas en las combinaciones de los cuerpos. A ella sola debemos la posibilidad de las leyes de conservacion del mundo y la belleza de los fenómenos que brotan de su vida.

Considerado el universo mecánicamente en su existencia, es el resultado de un dualismo de fuerzas sometidas á una causa ó principio superior, que la ciencia no ha descubierto, y que puede ser, segun las opiniones de los sabios, una nueva ley natural ó una inteligencia sapientísima y previsorá. ¡Siempre el primer móvill

De este dualismo resultan las formas de la naturaleza, que son necesarias, sobre todo en cuanto se refieren á las grandes leyes de conservacion del mundo; debiendo admitirse como lo más probable, aunque las ciencias no puedan demostrarlo hoy en todos los casos concretos, que no haya ninguna forma arbitraria, ni aún en los cuerpos aislados, que obedecen en su origen y desarrollo á fuerzas particulares.

La admirable armonía que existe en el universo entre las leyes naturales, las formas geo-

métricas y la conservación del mundo, permiten demostrar la necesidad de estas formas, de modo que el teorema directo que establece la necesidad de una inteligencia infinita en su Autor, queda demostrado también por la necesidad de que las formas generales del universo fuesen tales como son para satisfacer los fines de esa misma inteligencia al dar origen á la vida. Estas formas habrían podido ser otras para el mero acto de la creación, ya se entienda por esta palabra la novedad del mundo sacado de la nada, ya la ordenación de un caos; pero tuvieron que ser como son para la vida y conservación del universo.

Entre todas estas formas, y especialmente entre las curvas, ocupa el primer lugar la elipse, que es la más importante y la más útil en la naturaleza; la que resume todas las condiciones de belleza, armonía, simetría y proporcionalidad, que concibió oscuramente la ciencia antigua y buscó equivocadamente en el círculo y en las figuras regulares, y todas las condiciones mecánicas y analíticas que busca la ciencia moderna en el problema de la existencia del mundo.

Pero en el estado actual de los conocimientos no puede asegurarse que la elipse sea la curva final, que explique la vida del mundo,

sino que pueda haber curvas trazadas por los movimientos seculares de los sistemas planetarios, en las cuales se encuentre la explicacion de estas mismas elipses y de las oscuras irregularidades astronómicas.

Pero de todos modos, la elipse lleva en su generacion y en su existencia el dualismo fecundísimo, causa de la vida; y es, por tanto, la curva que refleja en su forma la más importante de las leyes á que vive sometido el mundo; el dualismo armónico, que si se rompiera, produciria en el sistema del universo la muerte, como paralización del movimiento, ó como consecuencia de un desórden que causaria infinitos cataclismos: astros muertos ó locos cometas, disparados en el espacio unos contra otros.

De esta profundísima significacion de las curvas hacen hoy ingeniosa aplicacion todas las ciencias, representando los movimientos continuos, los misterios de la naturaleza y las leyes de la vida, así en el cuerpo humano como en el cuerpo social y político, por medio de las curvas gráficas, destinadas en el porvenir á escribir, á poner ante la vista las misteriosas evoluciones del átomo, las convulsiones internas de la naturaleza en todas sus fases y la actividad y el efecto de las fuerzas desconocidas que producen los fenómenos que estudia la ciencia en

su más amplia acepcion. ¡Ah, llegará un día en que difundidos estos conocimientos, la escritura fonética reproduzca el tono y el timbre de la voz, lo que será pintar sobre el papel los afectos del alma, y en que se envíe, y reproduzca cualquier mano, el retrato de una persona por medio de su ecuacion algebraical

El órden que indica la superioridad de la curva, así como la simetría en la generacion y desarrollo, tienen tal importancia, que pueden tomarse como criterio de perfeccion y de belleza, recorriendo la escala de los séres desde el inerte mineral hasta el hombre, en el cual llegan al máximo punto de belleza, sobre todo en la parte más noble del cuerpo; siendo admirables en la oreja y en el oido, órganos sensibilísimo para apreciar la música, y en la boca, que se diferencia profundamente de la de los animales, como hecha más para hablar que para comer, más para satisfacer aspiraciones del alma que necesidades del cuerpo.

Ademas, estas curvas indican tambien de los reinos vegetal y animal la perfeccion relativa de los séres, tendiendo al dualismo simétrico de la elipse en los más perfectos, ó cuando ménos á la forma sensiblemente circular.

Las formas en el arte obedecen á interpretaciones constantes, como que son reflejo de la

significacion de los elementos geométricos en la naturaleza y en la ciencia, y reflejo tambien de las ideas, costumbres y necesidades de las épocas históricas. Y el análisis estético de la forma geométrica, con arreglo á estos principios, es tan fecundo en el arte, que bastaria por sí solo para distinguir los estilos y hacer de ellos una interpretacion que resuma cuantos juicios se han expuesto por los principales críticos.

Interpretados los estilos de la arquitectura bajo el punto de vista de la significacion de las líneas que entran en ellos, resulta una sombría uniformidad para el arte egipcio, con el uso absoluto de la recta; una belleza consistente sólo en la proporcionalidad y la simetría para el arte griego, que tampoco empleó más que la recta comparada; la grandeza y la suntuosidad para el arte romano con el arco de medio punto, y la expresion del sentimiento religioso, como tendencia al infinito, para el arte gótico, con el paralelismo, el ángulo agudo y la interseccion de los arcos.

El renacimiento y el arte moderno combinando la recta y el círculo, tienen una significacion compleja que depende del elemento principal que entra en su combinacion. Pero es preciso tener en cuenta que en la arquitectura

moderna el arte se sacrifica ante la resolución del gran problema complejo de la resistencia, el inmenso espacio y la economía, así como ante la subordinación de las construcciones á las grandes empresas de la industria.

En cuanto á los símbolos, que han tenido tanta importancia en el arte, en la ciencia y en la misma religion, encuentran una explicación clara y sencilla en la significación de las formas elementales. Los pueblos antiguos buscaron el simbolismo en la regularidad ó en la sencillez. Del Oriente proviene la importancia del triángulo, del círculo y de la esfera; importancia que adquirió una nueva vida en Alejandría, que se comunicó fácilmente á los delirios de la Edad Media, y pasó á nuestros clásicos, que alguna vez llegaron á abusar de estos términos, incurriendo en una especie de gongorismo.

Pero los símbolos de que se valen hoy las ciencias y las artes están fundados en las propiedades geométricas; habiendo muerto todos los que obedecían á algo puramente convencional ó á costumbres y preocupaciones que desaparecieron con una época histórica.

En la industria humana, en la vida doméstica, en los objetos creados por el hombre para satisfacer sus necesidades, las formas obedecen á razones muy distintas: son el producto de la

necesidad y la conveniencia. Por eso en ellas encontramos líneas y figuras que jamás consiente la naturaleza. Sin embargo, se refleja en casi todas el arte, que las varía dentro de ciertos límites, marcados por los vínculos de las propiedades geométricas con los principios de las ciencias, que rigen la vida humana en sus relaciones con el mundo exterior.

Tales son las consecuencias de nuestras observaciones, que vienen á condensarse en esta conclusion. Las formas de la naturaleza son necesarias, y en ellas se refleja una inteligencia infinita, sapientísima y previsorá: las formas del arte son el reflejo de la humanidad en sus relaciones con la vida moral é intelectual; y las formas en la industria son el reflejo del hombre en sus relaciones con las necesidades materiales. Estos tres géneros de formas tienen cierta subordinacion como consecuencia de su superioridad relativa, tendiendo el arte á inspirarse en las formas de la naturaleza, y los objetos de la industria á inspirarse en las formas del arte.

FIN DE LA OBRA.



INDICE.

CAPÍTULO I.

De la forma y la simetría.

	<u>Págs.</u>
La forma.....	73
La simetría.....	57

CAPÍTULO II.

De la línea recta y sus combinaciones.

La recta.....	67
El paralelismo.....	86
El ángulo.....	92
Figuras.....	106

CAPÍTULO III.

De la línea curva.

De la línea curva en general.....	118
Del círculo.....	156
De la elipse.....	165
Parábola é hipérbola.....	187

CAPÍTULO IV.

	<u>Págs.</u>
Del plano.....	191

CAPÍTULO V.

De los poliedros	201
------------------------	-----

CAPÍTULO VI.

Cuerpos redondos.

Esfera	207
Cono y cilindro	216

TABLA DE AUTORES Y MATERIAS

A

	<u>Págs.</u>
Aguilera.....	150
Agustin (San).....	59-111
Ahrens.....	17-22
Alfonso el Sábio.....	177
Análisis de los términos geométricos.....	52
Analogía entre los sentidos.....	32
Angulo.—Su significacion.....	93
— Su importancia.....	95
Angulo recto.....	98
Animales.—Su forma y magnitud.....	43
— Su simetría.....	61
Apolonio.....	167
Arco.....	41-143-155
Aristóteles.....	21-22
Arquímedes.....	126-166-187
Arquitectura primitiva.....	77
— antigua y moderna.....	137
Arte cristiano.....	41-149
— egipcio.....	82
— gótico.....	81-91-104-109
— griego.....	140

	<u>Págs.</u>
Arte primitivo.....	77
— romano.....	143

B

Baaden.....	185
Balmes.....	11-21
Barbieri.....	32
Berkeley.....	22
Bernard.....	17
Borrell.....	109
Buchner.....	182

C

Calderon.....	151-202
Campoamor.....	86-97
Caramuel.....	73
Carus.....	35
Castelar.....	151
Catalina.....	180
Catedral de Avila.....	5
— de Búrgos.....	105
— de Leon.....	109
Churriguera.....	42 84
Ciceron.....	71
Cilindro.....	217
Circulo.—Su origen y significacion.....	156
— en la naturaleza.....	161
— en arquitectura.....	166
Columna.....	93-144
Conflictos entre la religion y la ciencia.....	188

	Págs.
Cono.....	218
Cortazar.....	67
Creacion y conservacion del mundo.....	187-202
Crecimientos naturales.....	46
Crucero.....	104
Cuerpo humano.....	62-131
Curva.—Su significacion.....	88
Curvas gráficas.....	121
— en los minerales, vegetales y animales.....	127
— en el cuerpo humano.....	130
— en el universo.....	133
— en la arquitectura.....	136

D

Darwin.....	23
Descartes.....	21-50-122-166
Dinamismo en geometría.....	42

E

Elipse.....	167
— Su triunfo.....	168-180
— Sus focos.....	170
— En el cuerpo humano.....	172
— En la naturaleza.....	174
Esfera.—Su origen y significacion.....	207
Estética de la geometría.....	11
Eternidad de las formas geométricas.....	27-31
Euclides.....	31
Eudoxio.....	167
Euforbio.....	112
Euler.....	33

F

	<u>Págs.</u>
Faverti.....	206
Figuras.—Su significacion.....	107
Forma y volúmen.....	14
— y color.....	16
— y espacio.....	21
— aplicada á lo inmaterial.....	36-97
— en los minerales, vegetales y animales.	45
— del universo.....	208
Formas que conocieron los pueblos primitivos.	50
— necesarias y arbitrarias.....	27

G

Galileo.....	69-113-195
Generaciones geométricas.....	123
Geometría estática y dinámica.....	51
Goya.....	41

H

Hegel.....	185
Herrera.....	78-84-102-195
Hipérbola.....	188
Horacio.....	96
Horizontal.....	93
Horizonte.....	134

I

Interpretacion de las figuras.....	107
------------------------------------	-----

J

	<u>Págs.</u>
Jareño.....	196
Isidoro (San).....	111

K

Kant.....	21-18 ^a
Kepler.....	167-179
Krause.....	18-20-33-77-146

L

Laplace.....	181
Lardner.....	214
Laugel.....	76-151
Leibnitz.....	22-51-156
Letras simétricas.....	60

M

Michelet.....	217
Miguel Angel.....	194
Minerales.—Su forma y magnitud.....	45
— Su crecimiento.....	46
Módulos en las construcciones.....	109
Murillo.....	189

N

Necesidadde las curvas.....	133
Newton.....	22-51-156-210

	Págs.
Nombres de las curvas.....	125
Nubes.....	135
Núñez Arenas.....	17-34-94-129

O

Ondulaciones.....	120
Opiniones sobre la creacion y conservacion del mundo.....	187-202
Orchell.....	114
Orden del universo.....	214
Origen de este libro.....	5

P

Parábola.....	188
Parábolas cometarias.....	189
Paralelepípedo.....	205
Paralelismo.—Su significacion.....	86
Pascal.....	113-211
Pitágoras.....	111-113-167
Plano.—Su origen y significacion.....	191
— en la naturaleza.....	193
— en el arte.....	194
Plauto.....	92-96
Plinio.....	159
Poliedros.....	201
Poliedros regulares.....	205

R

Recta.—Su definicion.....	67
— Su significacion.....	68

	Págs.
Recta.—En los minerales.....	73
— en el arte.....	77
— en religion.....	79
— en la pintura.....	85
Rectángulo.....	115
Rodriguez.....	94

S

Saverien.....	154
Schelling.....	185
Simetría.....	57
— como criterio de perfeccion.....	61
— en los símbolos religiosos.....	60
— en la arquitectura.....	59-64
— en el cielo.....	65
— en la pintura.....	66
Significacion de las letras.....	111
Sócrates.....	111
Suetonio.....	71

T

Tales.....	113
Taparelli.....	17-35
Templo cristiano.....	149
Templo griego.....	137-148
Teodoro de Samos.....	112
Terencio.....	71
Triángulo.—Su significacion en ciencias y en arquitectura.....	111

V

	Págs.
Variación de las curvas.....	124
Vegetales.— Su simetría.....	61
Velazquez.....	66-85
Ventana.— Sus vicisitudes y poesía.....	146
Vertical.....	93
Víctor Hugo.....	62
Villaamil.....	103
Villanueva.....	84
Virgilio.....	71-159

W

Wren.....	151
Wronski.....	5

Z

Zorrilla.....	153
---------------	-----

8

BIBLIOTECA

POPULARE

45

PICCOLI

ESTETICA

8756