

Espacio plástico y significación

César González Ochoa
Universidad Nacional Autónoma de México

El pensamiento plástico

En este trabajo se discute una faceta de la relación entre el espacio y la producción de sentido; es decir, intenta analizar esa cualidad inherente al espacio de portar significados. Si al menos operativamente tal idea se acepta, la pregunta que surge concierne al papel de la historia, si el devenir incide en el cambio o la permanencia de tales significados, y si los afecta en algún modo; esto es, si el sentido cambia en el transcurso de la historia o permanece fijo; y, en caso de que la respuesta sea afirmativa, dilucidar la dirección hacia la que se orienta ese cambio.

Pero antes se impone un primer deslinde: no nos referiremos aquí tanto al espacio físico sino al espacio vivido, al representado, que es siempre una construcción humana. A lo largo de estas páginas nos ocuparemos del espacio como construido, como representado o como espacio social, puesto que es la sociedad la que lo produce a través de diversos mecanismos; todas las representaciones del espacio físico son construcciones sociales realizadas por los diversos grupos sociales;

incluso la misma noción de espacio físico o natural es una construcción del imaginario individual o colectivo.

Tomaremos como guía las propuestas del estudioso francés Pierre Francastel, para quien el espacio es una experiencia propiamente humana y sostiene que lo que llamamos realidad, el último reducto de la práctica humana, es el conjunto total de sistemas del mundo percibido y representado. Dentro de este conjunto se destaca el de las formas específicas del arte. Es ésta la faceta de la relación entre espacio y significación que quisiéramos explorar en las páginas siguientes.

Desde el punto de vista de Francastel, ese conjunto de sistemas del mundo percibido y representado no puede estudiarse separando sus componentes sino que, como él mismo dice, debemos oponernos a la arraigada tradición que interpreta las múltiples actividades humanas como partes aisladas. Entre esas partes se halla la historia, como muestra en sus diversos estudios, en los que recurre a un acercamiento desde múltiples enfoques; de allí que, al comparar el espacio perceptivo del Renacimiento con el del arte contemporáneo (con la etapa intermedia del espacio sensorial del impresionismo), se ponga de inmediato en evidencia el carácter histórico y socialmente condicionado de la expresión simbólica.

El autor no se refiere al espacio en general, ni habla de espacio construido o espacio social sino siempre de un “espacio plástico”. Normalmente el adjetivo “plástico” se asocia con artes, y por artes plásticas se entienden aquellas que producen o reproducen volúmenes y formas, como la presentación y o representación de conceptos, emociones y situaciones de carácter humano por medio de elementos materiales o virtuales, que puedan ser percibidos por los sentidos (especialmente el de la vista). Los factores principales en el desarrollo de una obra artística son la materia, el espacio y el tiempo, los cuales, combinados, presentan al espectador una situación de la cual puede apropiarse e interpretar en su propio contexto.

Desde hace algún tiempo nos hemos liberado de una idea fuertemente establecida entre los estudiosos de los sistemas de significación, que consiste en que el estudio de todos ellos necesita del concurso del lenguaje verbal y, por tanto, de que toda lógica debe estar fundamentada sobre un solo nivel semántico; con esto se pierde de vista que toda cultura, todo nivel de civilización, presupone siempre una cierta organización del espacio. Ahora tenemos la certeza de que la relación entre el pensamiento y la acción también se manifiesta en la producción de los objetos que son parte del marco material de nuestra existencia. Por tal razón no es posible determinar conductas sólo a partir de enunciados o de discursos verbales sin tomar en consideración los objetos y todas las configuraciones de signos, entre las que están los musicales y los figurativos. El modo figurativo de existir es tan natural y necesario a las sociedades como el modo verbal, es decir, el uso del lenguaje verbal.¹

La concepción griega del espacio, visto como una entidad abstracta, además de que permite un fundamento matemático —o, lo que es más o menos lo mismo, geométrico— de la visión del universo, tiene otra función importante en esa cultura y es proporcionar unidad a todas las formas plásticas de representación. No sólo la arquitectura sino también la escultura y la pintura participan también de esa ubicación en un plano abstracto de experiencia, lo que hace posible su autonomía y desarrollo. Todo productor de espacios: arquitecto, escultor, pintor, etc., recorta o modela el sustrato abstracto de lo que Platón llama el receptáculo de todas las formas y cosas y, con esto, lo hace visible; al darle un soporte sensible, al delimitar su forma, la obra se convierte en la materialización de esa idea abstracta del espacio. La

¹ “Todo el mundo aprende a leer y todo el mundo se siente capaz de razonar más o menos sobre hechos materiales o sobre cifras. Muchos menos son los que se expresan, al menos en la sociedad actual, por medio de trazos o de sonidos. Pero eso no quiere decir que los trazos y los sonidos no sean signos tan capaces como las letras y las palabras de expresar las ideas y las sensaciones” (Francastel, P., 1988: 47).

visión geométrica del espacio, es decir, el espacio geométrico, es diferente del espacio plástico pues éste se entiende como una imagen de aquél, al que presupone, pero se localiza en un orden mental diferente, incluso en un orden de existencia diferente.²

De allí que Francastel postule lo que, para los propósitos de este trabajo, es lo más importante: que en cada época se produce no “la representación del espacio sino el espacio mismo, es decir, la visión que los hombres tienen del mundo en un momento dado”. Este espacio producido, que es el espacio plástico, se transforma al cambiar la sociedad: si un espacio plástico de algún modo es producto de las conductas de los individuos de una sociedad dada, de sus concepciones físicas, geográficas, matemáticas, cuando ya no tienen vigencia las determinaciones de tipo intelectual o moral que han producido y han mantenido operante una representación del espacio durante un cierto tiempo, entonces el espacio cambia. En consecuencia, y como dice el mismo autor en otro lugar, el espacio en sí no existe, sino que son los individuos, miembros de una sociedad particular, los que crean el espacio donde se mueven, o donde se expresan; esos espacios “nacen y mueren, como las sociedades; viven y tienen una historia” (1975: 110).

Una noción fundamental en la concepción del espacio plástico es la de forma. El espacio plástico es el lugar de aparición de las formas y éstas, según Francastel, se oponen a la noción de Forma; la mayúscula sirve para distinguir entre lo que podríamos

² En la teoría semiótica de la Escuela de París se utilizan estos conceptos pero no hay coincidencia total con respecto a la visión que aquí se expone; en ese enfoque no se asimila lo plástico ni a lo pictórico ni a lo visual, es decir, ni a una técnica de producción ni a un canal sensorial, sino que lo plástico tiene su especificidad: “posee su propia forma, realizable también por un juego de líneas y de colores como por el de volúmenes y luces sobre un cuerpo en movimiento o en el espacio construido”. De esta manera, el estudio de la dimensión significativa de lo plástico, entendido como un dominio de investigación, es producto de una voluntad de dar cuenta de la materialidad significativa de imágenes y del espacio construido (Greimas, A.-J. y J. Courtés, 1986. Ver entrada “Sémiotique plastique”).

denominar el modelo y la serie; ese modelo estaría dado como un “principio de organización, el modelo no concreto sino inventado y organizado, el plano de lo imaginario, constitutivo de modelos, de tipos que reproducen las obras de la serie” (1988: 91); mientras que las formas serían los miembros de una serie cualquiera de objetos o de cuadros. Las formas no poseen una existencia autónoma ni tienen un contenido determinado e inmutable, no remiten solamente a su propio origen. Ninguna forma se identifica absoluta y definitivamente con un sentido; la forma no es algo constituido una vez para siempre. Las formas, por lo demás, no constituyen objetos o cosas y tienen que distinguirse de los soportes materiales que utilizan.³ Una forma es un esquema de pensamiento a partir del cual se organizan diferentes materias; si las formas son innumerables, una Forma es una invención: su producción no parte de algún modelo sino que se logra obligando a la materia a plegarse no a un tipo dado de antemano,

sino al solo propósito de inventar un nuevo orden en el que se impondrá una cierta disposición de las partes tanto a los elementos materiales como a los imaginarios. En una palabra, no sólo realiza, también inventa (1988: 21).

Como ya se estableció, todo lo relativo a lo plástico tiene el espacio como su lugar de aparición; todas las artes plásticas son artes del espacio, pero hablar de la noción de forma no es referirse únicamente a las formas espaciales, pues además de existir

³ “Lo que constituye la Forma de una obra no son los detalles, es el conjunto. La Forma no está ligada a los elementos, éstos son intercambiables en la mayoría de los casos. [...] La Forma no es la suma de detalles integrantes en el conjunto que constituye la obra, no pertenece al nivel de los elementos y de los contenidos sino al nivel de los principios, es decir, de las estructuras. Se identifica con el esquema de organización que sugiere la conjunción de los elementos, elegidos como significativos no por su conformidad con modelos heteróclitos tomados de fuera, sino en razón de su unión con las leyes propias del esquema organizador” (1988: 123).

formas plásticas, hay también formas musicales, matemáticas, literarias, etc.; sin embargo, no existe arte plástico fuera del espacio, y el pensamiento humano, cuando se expresa en el espacio, toma necesariamente una forma plástica. El hecho de que se puedan identificar formas musicales o matemáticas o plásticas es porque, además del pensamiento verbal, existe un pensamiento matemático y un pensamiento musical y un pensamiento plástico, todos ellos formas específicas de la actividad humana, cada una con su especificidad pero todos reflejan una misma actitud fundamental del espíritu. Y si se habla de pensamiento plástico es porque éste no es la expresión o la simple transcripción de elementos ya existentes con otra materia, sino la integración en un sistema, tanto material como imaginario, de elementos con los cuales se crean nuevos objetos que pueden ser reconocidos e interpretados; es decir, no se puede decir que el pensamiento verbal proporciona los medios y el pensamiento plástico sólo los expresa, pues éste nunca se limita a reutilizar materiales ya elaborados. El pensamiento plástico es sólo uno de los múltiples modos por los cuales el ser humano da forma al universo que lo rodea; pero los distintos tipos de pensamiento son inconmensurables y no hay equivalencia entre ellos; por tanto, no es posible simplemente transferir significados de uno a otro, ni reducir un tipo de pensamiento a otro puesto que lo que caracteriza una sociedad particular y orienta las distintas formas de actividad es el conjunto de todos los tipos de pensamiento.

La voluntad de significar puede asumir como soporte cualquier forma de la actividad humana; entre estas múltiples formas de actividad se encuentra aquella que da forma al espacio, aquella que produce objetos, edificios, es decir, la actividad plástica. Aunque en cada cultura todos participamos en mayor o menor medida en esta actividad, existe un grupo especializado de individuos que son los encargados de renovar lo que los etnólogos llaman los “objetos de civilización”, los cuales dan un carácter unitario a la cultura. Estos individuos son los pro-

ductores de espacios, objetos e imágenes —arquitectos, escultores, pintores— los cuales, en el ejercicio de su actividad hacen uso del pensamiento de la misma manera que el matemático o el filósofo pero, para transformar el producto de sus intuiciones, utilizan un instrumento distinto al de los demás. Su obra no es el sustituto de otra cosa sino que ella en sí misma es producto de uno de los sistemas mediante los cuales los seres humanos perciben, interpretan y comunican el mundo. El productor de objetos y espacios, al tener como base el pensamiento plástico, no necesita utilizar el vehículo de la lengua para expresarse; esta forma de pensamiento constituye un sistema coherente, con su propio modo de expresión, aunque tenga necesidad de ser traducido al lenguaje verbal para aportar su contribución al desarrollo teórico del pensamiento colectivo.

El pensamiento plástico y sus concreciones —espacios, imágenes, objetos— se refieren a la organización y a la descripción del campo de lo humano, y esa organización es activa pues presupone no sólo el reconocimiento sino la producción de valores nuevos. Los objetos, las imágenes y los espacios son siempre producidos por los grupos humanos, de la misma manera que crean las realizaciones lingüísticas. Todas esas producciones humanas no son para traducir o para descifrar un universo estático, sino que su función es crear las formas y los significados.

El espacio no es un dato simple, común a todos los individuos o a todas las culturas, sino que responde a nociones complejas que cambian con cada medio cultural y con cada grado de civilización. De allí que se hable de un cierto modo de aprehensión de lo plástico, el cual recibe el nombre de la dimensión figurativa; se trata de una dimensión que no se puede considerar como un simple reflejo del universo que normalmente se conoce como “objetivo” puesto que no manifiesta una realidad, ya sea aquella que se percibe de manera inmediata o aquella ya institucionalizada, sino que responde a los rasgos de las sociedades: su estudio no da razón de las cualidades del mundo sino

de las estructuras históricas de la experiencia; o, dicho en otras palabras, el estudio de lo figurativo, sea en lo que toca al espacio o al tiempo, no remite a las estructuras del universo físico sino a las estructuras de lo imaginario. Un estudio de este tipo hace posible desmenuzar lo real de acuerdo con las modalidades de percepción particulares.

A través de esta dimensión de lo figurativo, los individuos y las sociedades están en posesión de un instrumento apropiado para explorar

el universo sensible y el pensamiento y para traducir simultáneamente, a medida de su desarrollo, las observaciones hechas y las reglas hipotéticas de causalidad que activan constantemente la doble tendencia paralela de comprensión y de manifestación donde se materializa una facultad siempre más o menos presente en la historia (Francastel, P., 1988: 115);

es decir, pueden manifestar a través de medios adecuados un conjunto de valores que sólo se pueden aprehender por medio de un sistema autónomo de conocimiento y actividad que es precisamente esta dimensión figurativa, la cual no es una mera traducción de otros sistemas de símbolos. Esta dimensión, que es propiamente un lenguaje, el lenguaje figurativo, que posee sus propias leyes, las cuales varían según la región o la época es, como dice el mismo autor, a la vez, un instrumento de información y del pensamiento, pero es irreductible a cualquier otro, aunque las facultades que utiliza sean las comunes a todos los seres humanos; es decir, no es sólo un sistema de expresión de ideas o conocimientos adquiridos por otros medios, sino que es otra forma de configurar el universo humano, donde se desarrolla la vida y la historia del hombre (Argan, 1980: 143-144).

De manera similar al signo verbal, todo signo figurativo intenta dar un orden al universo de acuerdo con las finalidades particulares de una sociedad dada y en función de su conocimiento intelectual y su capacidad técnica. Los signos figurativos nos dicen menos cosas acerca de los acontecimientos y del

marco material de la vida de su productor (del artista) y de su entorno que sobre el modo de pensar y de actuar de los miembros de un grupo social. En otras palabras, la capacidad de significación de los objetos figurativos o de cualquier otro tipo de signo no reside en el hecho de que coinciden con lo real; su coincidencia es con el conjunto de representaciones elaboradas en una sociedad determinada; el destino del objeto figurativo no es representar el universo sino manifestar los valores de una cultura.

El espacio plástico del Renacimiento y sus límites

El espacio construido, el representado, el social, en fin, todas las denominaciones que aquí se han dado para ese complejo de ideas y significados acerca del marco de vida, no es siempre el mismo para las distintas épocas y regiones; en el límite, casi podría decirse que el espacio varía no sólo para personas de épocas o regiones diferentes sino de un individuo a otro. Las personas no perciben un mundo eternamente dado; tampoco una forma general del universo con sus propias leyes, sino más bien la facultad de imaginar y representar sistemas que descansan sobre un inventario limitado de acciones humanas posibles, válidas para un momento determinado y para una colectividad dada. Al poseer todo espacio una significación social al mismo tiempo que individual, solamente podemos comprender su estructura si se reconoce que es simultáneamente un conjunto de conocimientos acerca del mundo y un sistema abstracto de representación de los contenidos de acuerdo con el marco de leyes que gobiernan el mundo físico. Vamos a describir dos transformaciones del espacio plástico que corresponden a dos épocas: el paso de una visión medieval del mundo a la visión renacentista y el gran cambio que se origina entre finales del siglo xix y los principios del xx.

Dice Argan que, al menos desde el siglo xvi, en la idea de espacio ha sido fundamental la contribución de las ciencias:

si en el barroco y el rococó asistimos en primer lugar a una dilatación, en segundo lugar a una disolución y en tercer lugar a una atomización del concepto de espacio, es indudable que esto no sucede independientemente de las ideas de espacio que son contemporáneamente elaboradas por la ciencia; observando una obra de Bramante o de Guarini no hay duda que la arquitectura de Bramante es todavía la arquitectura de un hombre que cree en el sistema tolemaico, y la arquitectura de Guarini es ya la de un copernicano (1980: 152-153).

Es la época en que aparece la noción de individuo como agente productivo, al mismo tiempo que surge la idea de ciudad también con su función productiva. Las ciencias de esa época, especialmente la física, elaboran conceptos que influyen y determinan el concepto de espacio; de allí que los arquitectos de fines del xvii y principios del xviii se hayan visto obligados a utilizar ideas y contenidos espaciales que pertenecen sólo al mundo exterior.

Todo indica, por tanto, que para entender la noción de espacio construido sea necesario tratarlo desde la perspectiva de las ciencias físicas, lo cual representa una dificultad suplementaria para quienes lo abordamos desde las ciencias humanas, pero vale la pena el reto pues supone superar un prejuicio, uno de los mayores prejuicios con respecto a las ciencias físicas o naturales, que es aquel que asume una diferencia profunda entre éstas y las letras o las artes en general; en su versión más radical llega incluso a asegurar que son incompatibles. La historia muestra que esta idea es falsa: como sabemos, la cultura occidental nació en Grecia, donde artes y ciencias mutuamente se influyen y fertilizan; incluso es difícil precisar si un pensador como Platón o como Aristóteles está en un campo o en otro. En el Renacimiento, Leonardo es un ejemplo de unidad del intelecto y del pensamiento universal. La Edad Media acentuó el prejuicio de la diferencia entre artes y ciencias al separar las artes liberales de las artes mecánicas. Pero las ciencias no son sólo técnicas sino que básicamente constituyen otra área de la cultura; por tanto, es imprescindible para un estudioso de la cultura estar en posesión

de al menos algunas nociones de ellas pues no sólo no pertenecen a un ámbito particular sino que afectan toda nuestra vida cotidiana y nuestros valores, además de introducir ideas nuevas que llegan a transformar la base misma de la cultura en su totalidad. Si se quiere plantear la cuestión desde la perspectiva de los estudios del discurso, se trataría de analizar el discurso de las ciencias, especialmente en su versión actual, aunque no está de más entender también el discurso de las ciencias clásicas.

Las ciencias, desde su nacimiento, han descansado en dos ideas centrales: orden y causalidad, las cuales siempre han estado presentes, aunque con contenidos cambiantes. La idea de orden, por ejemplo, es fundamental en el pensamiento medieval; para los hombres de esta época, todo el universo está ordenado y cada cosa ocupa el lugar que le corresponde naturalmente y debe desempeñar las funciones propias de esa posición. La sociedad misma está regida por un orden también natural. En esta noción están presentes ideas que vienen de la antigüedad, especialmente de Aristóteles, para quien la estructura del cosmos determina el lugar de los objetos: la tierra está en el centro porque es pesada y todo lo pesado tiende al centro por naturaleza.⁴ Sólo en apariencia esta concepción es simple o ingenua debido a que presupone que ya existe la observación y la generalización que crea el concepto de clase de cosas: la naturaleza no nos ofrece las cosas clasificadas ni ordenadas sino que somos nosotros quienes las ordenamos; así, el concepto de “manzana” engloba objetos muy diversos en color, tamaño, etc., y es un acto de la inteligencia el que reúne cosas semejantes y no iguales en un grupo o clase; el paso siguiente es ordenarlas por lo que tienen en común, por su semejanza. La capacidad de ordenar por la semejanza o por la diferencia es una capacidad elevada que es introducir en la naturaleza algo que no existe; la semejanza

⁴ Para elaborar estos párrafos sobre el pensamiento científico en el Renacimiento se utilizaron textos de los siguientes autores: Koyré, A. (1978; 1981); Bronowski, J. (1978) y Butterfield, H. (1981).

es un hecho cultural y cada cultura plantea su propia noción de ella; ordenar las cosas por semejanza es algo que pertenece a la cultura. Es el mismo mecanismo usado por Newton para la teoría de la gravitación al hacer semejante la caída de una manzana y el movimiento de los cuerpos celestes. El pensamiento medieval, heredero del aristotélico, ordenó el universo en categorías de acuerdo con la teoría de los cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego; las cosas terrestres pertenecen a la tierra, que es su lugar natural; caen porque tienden hacia ella. La tierra misma flota por la lucha entre los cuatro elementos. Así, el universo vive por la tensión entre sus elementos, todos en busca de su propio centro; y esto tiene una causa, que es algo como una especie de voluntad: los cuerpos quieren llegar al reposo en la tierra, el aire quiere ir hacia arriba; es decir, la naturaleza se ve como algo vivo, con intención. Con respecto a la idea de causalidad, el orden medieval es jerárquico y existe un gran ordenador a cuya voluntad todo se subordina; se piensa que todo sigue los designios de éste hacia un orden, que todo se dirige a su centro porque allí es su lugar justo. El mundo es desorden y busca orden en ese estado de perfección que es cuando todo ocupa el lugar que le corresponde.

Este conjunto de ideas comienza a cambiar en el Renacimiento, cuando se estudian los textos de la Antigüedad y se dan las condiciones para la revolución científica que se inicia en el siglo xvi, así como el llamado espíritu científico, que tiene como condición la destrucción de la visión medieval de mundo. El Renacimiento se origina con el descubrimiento, en la Florencia del siglo xv, de un nuevo espacio plástico por parte de un pequeño grupo de artistas, entre ellos Alberti y Brunelleschi, “gracias a sus relaciones con matemáticos [...] y al carácter técnico y teórico de sus especulaciones apoyadas en la ciencia. Estos hombres pusieron fin a la Edad Media al implantar el principio de una organización del espacio fundada en la medida” (Francastel, P., 1988: 179). Entonces surge un nuevo esquema figurativo, cuya comprensión no tiene como condición la bús-

queda del origen de sus componentes, sino los valores de los signos utilizados en la Europa de ese tiempo. Como es lógico, ni entonces ni ahora tales signos tienen como referencia la naturaleza, no aluden directamente a lo real puesto que, aunque tienen a la realidad como su telón de fondo, esos signos están organizados dentro de sistemas con su propia coherencia, y esa coherencia no se mide en términos de exactitud con los elementos de la realidad.

Nicolás de Cusa es uno de sus precursores al poner en el mismo plano la realidad de la tierra y la de los cielos. El Renacimiento rechazó el sistema medieval según el cual las artes se basan en la yuxtaposición de imágenes ideográficas y lo substituyó por otro en el cual son más importantes las relaciones de los objetos entre sí, lo que dio por resultado lo que algunos historiadores llaman el principio de la representación cohesiva del mundo. Este nuevo sistema aparece en los escritos de Alberti con los conceptos de la “pirámide visual”, de la “ventana abierta” al mundo y de la “perspectiva monocular”; es decir, la proyección de la visión del mundo a partir de un solo punto fijo y en un espacio cerrado y limitado. Se trata de una representación basada en la medida y en el valor significativo de los signos.

De acuerdo con la concepción medieval del mundo, y todavía hasta el siglo xv, todo estaba en Dios y el universo tenía una unidad intrínseca. El rasgo mayor de ese modo de representación es la yuxtaposición: no hay distancias entre los objetos del mundo puesto que todo es atributo de Dios, manifestación concreta de la esencia; al ser ésta lo fundamental, las representaciones visuales, las imágenes pasaban a un segundo término; de hecho, la imagen se toleraba sólo en la medida en que constituía un símbolo intelectual y en ella debía figurar todo en un plano único, con lo cual se negaba la profundidad y el resultado final era una pintura superficial y sin sombras. Surge con ello un nuevo espacio plástico, construido de acuerdo con los datos suministrados por los sentidos y no con los datos cualitativos del espíritu, y el universo simbólico de la Edad Media es substituido

por un universo geométrico, con nuevos valores asociados y en el cual lo que importa no es ya la moral de los objetos o sus cualidades intrínsecas, sino sólo su posición recíproca en el espacio; es decir, un universo plástico que va a contener el mundo de las apariencias. Al concebir la oposición entre Dios y la naturaleza, el Renacimiento crea la representación de un universo cerrado donde se desplazan hombres y objetos sobre los cuales Dios ejerce su acción.

En el espacio plástico del Renacimiento concurren dos aspectos centrales: la geometría euclidiana y el nacimiento de la perspectiva. Los dos aspectos se manifiestan claramente en la nueva concepción de la arquitectura por parte de Brunelleschi, quien deja de lado la tradición de los maestros de obra de la Edad Media, que “acumulaban las piedras para encerrar bajo sus bóvedas un cierto volumen de aire y de luz”, y comienza a usar los planos, los cuales aparecen

como el producto de una red de líneas de intersección que unen entre sí a las cosas, tanto alejadas como próximas. Un plano es para él no solamente una superficie, sino un ‘lugar’ donde las diferentes distancias pueden ser proyectadas y reunidas, y donde las dimensiones infinitas del espacio visible pueden reducirse a los límites de un esquema lineal (Francastel, P., 1975: 119).

Durante mucho tiempo, la imagen se pensó como la representación de una porción de un espacio ilimitado, como una ventana que da acceso al mundo. En el Renacimiento esta idea se hizo más fuerte, cuando se unió con otra metáfora, la de la pirámide visual, derivada ésta a su vez de la noción de rayo luminoso que se tenía en la antigüedad. Para los pitagóricos y sus sucesores, era el ojo el que emitía el haz de rayos, el cual chocaba contra los objetos, y de este choque se producía la sensación de la visión: así como

el ciego que avanza por su universo tocando los objetos con la mano, adivinándolos con la extremidad de su bastón, así el ojo se

desplaza ‘tocando’ la realidad. Concebido así, el ojo se convierte en el vértice de una jaula cónica, luego piramidal, de rayos tendidos para capturar, envolver, adquirir los objetos (Pierantoni, R., 1984: 16).

Poco a poco, esa imagen de la pirámide de rayos de luz emitidos por el ojo pasa a ser un artificio explicativo: ya no son los rayos luminosos los que salen por la pupila sino líneas geométricas. Este cambio permite describir la visión en términos de geometría euclidiana: “los rayos, los reflejos, las refracciones se convierten en líneas y segmentos unidos entre sí por ángulos determinados y medibles” (Pierantoni, R., 1984: 33).

La introducción de la concepción euclidiana en la pintura lleva a una limitación del espacio pues este espacio geométrico toma la forma de un cubo; en el interior de ese cubo imaginario, cada punto, a condición de que se ajuste a las leyes de la geometría euclidiana, puede incorporarse al sistema lineal y proyectarse en un espacio de dos dimensiones. Se asume, además, la existencia de un punto de vista único al considerar que las líneas de fuga se unen en un punto localizado al fondo del cuadro. Se asume también que la representación de las formas por los valores y por la luz coincide con el esquema de representación lineal.⁵ Con esto, la visión del espacio se hace escenográfica, lo cual se refuerza con la representación teatral. De este modo, en la idea de espacio concebida en el Renacimiento está la concepción del hombre como actor en el escenario del mundo. De tal manera, los hombres y mujeres de esa época se vieron a sí mismos como actores en el teatro del mundo, dentro de un marco rígido, más o menos externo a ellos (Francastel, P., 1975: 170).

⁵ “Concebimos el cosmos sobre el modelo de una especie de espacio infinito en principio, pero de hecho reducido, en virtud de las leyes de la perspectiva euclidiana, a la figura de un cubo, y que sólo es proyectable sobre la pantalla plástica bidimensional en función de la doble regla de la unicidad del punto de fuga y de la conservación de las relaciones de posición entre los objetos” (Francastel, P., 1975: 130).

La geometría euclidiana y el uso de la perspectiva con un punto de vista único, ambos desarrollados por Brunelleschi y Alberti, son dos de las condiciones que hicieron posible el cambio en la concepción del espacio. La geometría euclidiana, como es obvio, era conocida y difundida desde muchos siglos atrás; también la noción de línea de fuga existía antes; pero lo que estos artistas logran es una nueva interpretación plástica, la creación de un nuevo lenguaje figurativo, para el cual no basta la presencia de una geometría o una cierta cantidad de conocimientos teóricos. Parece que no hay duda de que la perspectiva fue conocida en la Antigüedad; Vitruvio alude a la perspectiva cuando habla de la escenografía, el arte de pintar escenarios teatrales; sin embargo, hasta finales de la Edad Media no se volvió a representar la tridimensionalidad. Giotto pintó algunas de sus figuras con volumen, aunque no usó una técnica consistente. La formalización de la técnica de la perspectiva se debe a Alberti por sus conocimientos de geometría y de óptica. En su tratado *De pictura* describe las reglas de la geometría perspectiva y consiguió convertir la experiencia de Brunelleschi en un modelo que, si no era matemático, al menos era geométrico en su construcción. A partir de ese momento surgió un nuevo conjunto de reglas para entender el espacio, las cuales, para ser eficaces, tenían que ser aprendidas por el público; el artista podía usarlas, pero antes era necesario educar al observador.

Cuando Alberti define la perspectiva como un proceso de construcción matemática de la naturaleza, cuando considera que el arte de su tiempo es un verdadero saber, que es una toma de conciencia de las leyes del mundo, en contraposición al arte medieval basado en la imitación empírica de las apariencias, da forma sistemática a la visión de Brunelleschi y, de hecho, en ese momento se origina una nueva noción de espacio; “un espacio compacto cuyos atributos esenciales son cualidades expresivas, es sustituida poco a poco por la de un espacio teóricamente infinito” (Francastel, P., 1975: 126).

El predominio del punto de vista geométrico es una consecuencia de la presencia del pensamiento científico. En el siglo XVI se iniciaba en Europa la revolución científica, con repercusiones en todos los campos de la cultura que entre otras cosas produjo su propia noción de orden y su efecto fue una transformación radical en la relación del hombre con el mundo, el natural y el social. La revolución científica destruyó el orden vigente para poner en su lugar la noción de causalidad. De un mundo de cosas ordenado según sus naturalezas ideales, pasó a un mundo de acontecimientos que se desarrollan de acuerdo con la mecánica del antes y el después.

Aunque la revolución científica transformó todo el pensamiento de los siglos posteriores, no ocurrió simultáneamente en todas las áreas. Todo comenzó en la astronomía, aunque el interés por esta ciencia viene de muy lejos pues siempre se ha sabido que el sol y los planetas se mueven regularmente con respecto a las llamadas estrellas fijas, regularidad que permitía prever comportamientos como los eclipses. Ya se sabía en esta época que sus órbitas eran circulares pero ahora fue posible calcularlas. Copérnico rompe con el punto de vista aristotélico al cuestionar la tendencia natural de los cuerpos de ir hacia el centro; además, da a los astros el mismo tipo de movimiento y la misma materia que a la tierra, con lo que destruye la jerarquía entre lo sublunar y lo supralunar. Después, Kepler sostiene que el universo entero está gobernado por las mismas leyes y que esas leyes tienen una naturaleza matemática. Sin embargo, para él, los astros son empujados por sus almas de acuerdo con leyes matemáticas; el universo es como una armonía ordenada por Dios. Galileo, libre del pensamiento mágico de Kepler, identifica el espacio físico con el de la geometría, con lo cual consiguió formular el concepto de movimiento como un estado estable, igual que el de reposo. También introduce la idea de experimento, entendido como una pregunta que se hace a la naturaleza, por lo cual no basta observar lo que se ofrece a la vista sino que se requiere saber formular las preguntas y comprender las res-

puestas; es decir, contar con un lenguaje para ello, y éste es el de la geometría. De aquí en adelante, los instrumentos dejan de ser simples prolongaciones de los sentidos para ser encarnaciones de la teoría.

La revolución científica abandona la concepción del cosmos como unidad cerrada, como un todo ordenado jerárquicamente, con sus partes sometidas a leyes distintas, y la sustituye por la de un universo abierto e indefinido, gobernado en todos sus puntos por las mismas leyes (ver Koyre, A., 1979). Kepler mostró que las órbitas de los planetas eran elípticas, con el Sol en uno de sus focos, e intentó trazar esas órbitas, pero no se planteó la búsqueda de las causas de esos movimientos; Galileo comenzó a pensar una explicación para la atracción de los planetas por el Sol, pero fue Newton quien formuló el principio de que cualquier cambio en el movimiento es producido por una fuerza, y que el movimiento de los cuerpos, sea el de una manzana o el de un planeta, se debe a fuerzas de atracción, que son los que mantienen a los planetas en movimiento en sus órbitas y todo el universo en funcionamiento. Nace entonces una noción de causa que establece que, al observar un fenómeno, se piensa en los fenómenos que le dieron origen.

El universo se comienza a ver como una máquina con la gravedad como su fuente de movimiento. Esta idea modela la noción actual de causa, entendida como una regla basada en la experiencia del pasado y en el modo como ocurren los acontecimientos futuros a partir de esa experiencia. Esta concepción rompe con la noción escolástica originada en Aristóteles, que era una noción lógica. La idea ahora es que el presente influye en el futuro, lo determina; es decir, si desde una determinada configuración de la totalidad de las cosas materiales se desarrolla cierto acontecimiento observable, al repetirse esa misma configuración se tendrá al mismo acontecimiento. Esta noción de causa, con un importante papel en el desarrollo de la ciencia, hizo que el universo fuera diferente del medieval; junto con ella, Newton desarrolló otro modo de hacer ciencia según el cual no

basta sólo descubrir cosas o sólo pensar, sino que se requiere de ambas; lo empírico y lo racional no pueden separarse pues continuamente se pasa de uno a lo otro. Unir ambos, el experimento y la teoría, es un descubrimiento de la revolución científica. A la curiosidad empírica del Renacimiento hacía falta la lógica cartesiana, la búsqueda de un sistema y la confianza en la visión unitaria de la naturaleza, la cual estaba representada en Newton por la aplicabilidad universal de las matemáticas.

En el periodo clásico, como en toda época, es patente la interconexión entre ciencias y artes. A mediados del siglo xvii, los pintores, sobre todo en Holanda, trabajan con el problema de la luz, lo cual estimula, por un lado, la producción de mejores lentes y, por otro, los desarrollos de la teoría. Aparecen dos posturas respecto a la luz: la corpuscular de Huygens y la ondulatoria de Newton; el prestigio de éste hizo que la suya fuera la dominante, pero ambas se consolidan en una sola en el siglo xx. El progreso en estos campos del saber estimula avances en otros campos, como es el de la concepción del espacio y de la representación. De esta manera, el sistema figurativo generado durante el Renacimiento, producido en función de una cierta forma de civilización, de un cierto ideal del pasado y de una cierta manera de pensar las ciencias, se impuso en las sociedades occidentales y, con esto, una manera de vivir y de pensar. Pero en un momento dado la situación cambia y surge un nuevo tipo de individuo y de sociedad que define nuevos esquemas de representación del espacio y del tiempo, tanto individuales como colectivos. En ese momento, el último tercio del siglo xix, la forma de representación deja de responder a las necesidades de la sociedad, cuando ésta dio un paso decisivo hacia nuevas aspiraciones económicas, sociales y técnicas. Hasta entonces, los individuos habitaron un espacio sometido a ciertas leyes de la representación, pero ese sistema, basado en un cierto equilibrio entre ideas y signos figurativos, se desmorona y los creadores de espacios, básicamente los artistas, se encontraron fuera del espacio plástico hasta entonces vigente. Veamos rápidamente

algunas de las ideas en el campo de las ciencias físicas que están en consonancia con la nueva concepción del espacio.

Los puntos de vista que predominaron hasta el siglo XIX eran los de Newton; su concepción del mundo se puede resumir en los siguientes puntos: la materia, descompuesta en elementos puntuales dotados de masa, se mueve en un escenario vacío; el espacio y el tiempo son absolutos, independientes de todo movimiento material. Un tiempo absoluto significa que todos los observadores lo perciben de manera similar: el tiempo es el parámetro universal para describir los movimientos en cualquier lugar de observación y todo fenómeno se describe en términos de movimientos en el marco del espacio y del tiempo. Las leyes que regulan los movimientos de la materia, eternos e inmutables, se ejercen en todo punto del espacio y en todo momento, nada puede escapar a ellas. Su descubrimiento permite, una vez conocidas las posiciones y las velocidades de las partículas en un tiempo inicial dado, prever la evolución ulterior de un universo sometido a un determinismo universal. Entre los puntos materiales existen interacciones a distancia que obran de manera instantánea, es decir, que no se explican por la acción mediadora de partículas intercambiadas, que se propagan a velocidad finita. Es el caso de la fuerza de gravitación con la que Newton describe el movimiento de los planetas alrededor del sol; el carácter instantáneo de la propagación no perturba en nada la causalidad.

Durante el siglo XVIII la ciencia perdió fuerza y entusiasmo y se orientó hacia actividades prácticas y técnicas, como la solución de problemas de producción, de construcción, de defensa. Con esto se consolidan los conocimientos y aparece una nueva pasión: coleccionar y ordenar, que se manifiesta primero en la botánica, donde Linneo estableció un sistema de clasificación por familias y especies, que es la que todavía se usa. Hay un afán por buscar un orden y encontrar la manera de definirlo, ya que no existe una noción predeterminada de orden: se trata de una selección de rasgos entre otros que se hace buscando tener

una mayor idea de la realidad; esta selección es algo impuesto, pero es una etapa necesaria de toda ciencia: ordenar de acuerdo con datos experimentales. Lo mismo que se hizo en la botánica aparece también en otras áreas, como la medicina, aunque ésta disponía ya de intentos previos, como la teoría de los humores, que analizaba enfermedades y temperamentos de acuerdo con cuatro tipos: melancólico, flemático, etc. La química descubre el orden de los elementos que condujo a la tabla periódica. El XVIII es el siglo de la clasificación, de la regulación, del orden, de la búsqueda de lo racional en todas las áreas; aparecen entonces las academias, que sirven para regular la actividad de cierta área del saber. Los avances de la técnica se basaron en los descubrimientos científicos del siglo anterior, aunque no sólo en ellos, pues la ciencia no generó o provocó la revolución industrial por sí sola, pero sí despertó el interés, cambió la visión del mundo, y éste no se pensó más como algo fijo y terminado sino como algo en proceso de construcción y de ordenación donde los agentes eran los propios hombres.

Con esa gran cantidad de datos obtenidos a partir de todo ese trabajo de clasificación, los científicos del siglo XIX pudieron construir el cuerpo de las ciencias físicas y biológicas; con esto les dieron unidad y coherencia. Esa unidad se creó con la introducción del principio ordenador causa-efecto, que fue el centro del método de las ciencias; en la astronomía, por ejemplo, se pensaba que todo lo que ocurre en el cielo estaba sometido a causas; los planetas estaban obligados a seguir sus órbitas por la ley de la gravedad. Este mecanismo se extendió a todas las ciencias pues en cada una debía haber un mecanismo causa-efecto. Los biólogos eran casi todos evolucionistas, es decir, pensaban que las especies vivas se asemejaban entre sí porque tenían un origen común, pero no encontraban un mecanismo de causalidad que hubiera producido las semejanzas y las diferencias. Y ésa fue la función de Darwin: no inventó la teoría pero sí descubrió el mecanismo: la selección natural, que explicaba la evolución en la que el medio ambiente es la causa

de que los mejor adaptados sobrevivan. La teoría de Darwin fue aceptada por ser causal.

La concepción del espacio renacentista cambia muy poco en todo este periodo; sólo hasta el siglo XIX aparecen transformaciones notorias; durante el periodo romántico se introducen muy pocas variaciones en esa concepción; tal vez la mayor haya sido modificar el modo según el cual todos los elementos están dispuestos en función de un efecto total, por un modo episódico; es decir la presencia de un cierto carácter narrativo. Pero el espacio sigue siendo escenográfico, con un punto de vista único y con una sola fuente de luz. Los cambios comienzan con el impresionismo, que planteó el problema de las relaciones de la forma y la luz y el de la representación polisensorial del espacio, aunque sin llegar a modificar el esquema de composición. Aunque fragmentario, el impresionismo es el inicio de “una nueva manera de percibir el mundo exterior mediante la vista, de analizar las sensaciones ópticas, de proponer al espectador un campo de reflexión sensible y una problemática nueva de lo imaginario” (Francastel, P., 1988: 243). El ojo único ya no se sitúa necesariamente a un metro del piso, según la regla de Alberti, sino en cualquier posición y cualquier altura; con esto se descubre que, al variar la distancia y el ángulo de visión, el mundo adquiere un aspecto diferente. Esta corriente se considera como producto de una época que deja atrás la visión mecanicista de un universo cuya forma cree conocer para elaborar una concepción analítica de la naturaleza, donde el ojo penetra la materia; más tarde su mundo dejará de ser ese cubo abstracto, imagen euclidiana de un mundo inmutable y concreto.

El nuevo espacio plástico

El hombre de fines del XIX está ante la necesidad de una renovación del espacio plástico puesto que su lugar en el mundo ha cambiado; por tanto, ese nuevo espacio no podía construirse sólo

por medio de la introducción de temas nuevos o con la alteración del orden de los géneros. Después de las grandes transformaciones ocurridas a partir de la revolución francesa y después de la revolución industrial, el vocabulario plástico no puede permanecer igual. Son los marcos del pensamiento los que cambian, y éstos no se pueden separar de la noción de espacio y de las relaciones del hombre con el universo y de los individuos entre sí. Ya no es posible pensar el hombre como un microcosmos que refleja mecánicamente el macrocosmos; el universo no es ya un espectáculo ofrecido por un dios sino que aparece como un campo de fuerzas en continuo movimiento y nuestros sentidos no registran ya simplemente las posiciones de conjunto o fragmentos aislados, sino “el continuo devenir de la materia” (Francastel, P., 1988: 232). Y en este cambio la experiencia visual ya no se apoya en el empirismo o en simbolismos heredados, sino en el descubrimiento de que las realidades de la conciencia no pueden separarse de la experiencia sensible. Con esto cambia la actividad perceptiva y figurativa.

En la pintura de Cézanne, la representación del espacio cambia radicalmente de sentido pues ya no es cuestión de proyectar una visión de un mundo iluminado de cierta manera y observado desde un cierto ángulo; ya no es cuestión de representar de modo palpable objetos y personas en un sistema de relaciones dentro de una escenografía bajo la forma de un cubo. Ahora se postula un valor autónomo para los objetos los cuales no están más rígidos por una misma escala de valores y con esto se da la posibilidad de que revistan formas variadas. En otras palabras, el espacio deja de ser un atributo estable de la naturaleza para llegar a ser una cualidad la cual puede ser expresada de múltiples maneras, como por la línea o por el color. Incluso la tridimensionalidad es sólo una hipótesis puesto que “se puede representar un espacio bidimensional y perfectamente significativo; se pueden sugerir las cualidades del espacio por diferentes medios, elección o combinaciones de colores, especulando tanto sobre su valor simbólico como sobre su valor fisiológico”

(Francstel, P., 1988: 191).⁶ Lo que está detrás de lo que hace Cézanne corresponde a ciertas intuiciones de los matemáticos que llevan a superar la geometría euclidiana y a sustituirla por una topología.

A partir del último cuarto del siglo XIX, con el estímulo dado por la ciencia que le ayudó a entender las complejas estructuras del universo, la sociedad transformó los esquemas de representación tradicionales del espacio, con lo que se muestra que toda construcción y toda representación plástica del espacio no puede estar alejada de la apreciación intelectual y social de los valores, pues las relaciones entre el sujeto y los objetos, así como de los objetos entre sí, se han modificado al asumir que los elementos del espacio no son datos de la naturaleza. A partir de este momento, la pintura se interesa más en el fragmento y no en los conjuntos o totalidades; en lugar de deducir los detalles a partir de las leyes generales, su movimiento es de lo particular a lo global. Esto significa que el arte sigue un camino paralelo al de las ciencias. Y si la física deja de estar regida por leyes puramente mecanicistas, algo similar empieza a ocurrir en las ciencias sociales, que ven las sociedades también regidas por otras leyes. Todo esto llevó a transformar el espacio renacentista y, con ello, a sustituir los marcos sociales e intelectuales de la sociedad. Las mayores transformaciones en el mundo de las ciencias ocurrieron entre los últimos años del siglo XIX y los primeros del XX; tal vez por estar alejado de la ciencia de su tiempo, Francstel no les dedica mucha atención en sus trabajos; sin embargo, esos cambios con toda certeza han modificado aún más

⁶ Hasta entonces, el espacio se concibe como si fuera un recipiente que contiene objetos; por tanto, para representarlo basta mostrar esos objetos que están de modo simultáneo en esa especie de marco; a partir de allí se presenta la posibilidad de “sugerir un espacio a partir de la representación de un detalle. Al hacerlo, se prepara verdaderamente el abandono del punto de vista tradicional. El espectador dejará de contemplar a través del marco un espectáculo ordenado; fijará su atención en un punto de detalle que se transformará en el centro de irradiación, por así decirlo, de toda la visión” (Francstel, P., 1975: 169).

nuestra concepción del espacio. Haremos aquí una breve reseña de los principales cambios en el campo de la física.

Los enciclopedistas creían en la predicción científica de acuerdo con el esquema de Newton; es decir, que, dada la situación y la velocidad de todos los cuerpos celestes en un momento dado, se podía predecir toda situación y todo movimiento en cualquier otro momento. Laplace llegó a afirmar que si se conocen los datos de todos los componentes del universo, se puede predecir el destino de éste, de sus moléculas y hombres, sus nebulosas y galaxias, desde ahora hasta cualquier momento, posterior o anterior. La creencia en una causalidad total y universal poco a poco fue dejada atrás, y en el siglo xx recibió el tiro de gracia cuando Einstein puso en cuestión la ley de gravedad, que era uno de sus soportes principales.

Durante mucho tiempo se consideró que el espacio y el tiempo eran entidades separadas, incluso a veces aparecían como conceptos opuestos, pero desde los inicios del siglo xx se comienza a pensar que ambos configuran una entidad única que se aprehende simultáneamente. Este cambio de actitud ha ocurrido, en primer lugar, por la difusión de las investigaciones matemáticas y las de la teoría de la relatividad de Einstein; pero también aquí se puede señalar una tesis fundamental de Francastel que consiste en que ese cambio se debe a que “ha sido ampliamente difundido por referencia a las experiencias y aún más a las teorías de los artistas, sobre todo de los pintores” (Francastel, P., 1975: 41). Los artistas del fines del siglo xix, con la conciencia de que su sociedad ya no se piensa situada en un universo inmutable el cual solamente puede explorar, sino que está ante un mundo en constante transformación, saben que ellos mismos tienen un papel activo y que viven en un mundo nuevo, que ya ha salido del marco euclidiano legado por el Renacimiento, por lo cual su tarea es buscar los elementos en el continuo espaciotemporal e integrarlos en sistemas abiertos. El arte de esta época rechaza que sea concebible un solo sistema de representación del espacio, así como rechaza el concepto de

perspectiva monocular y de la cuadratura geométrica simple del espacio para pasar a un espacio plural, con una multiplicidad, a veces simultaneidad de puntos de vista.

Los actuales constructores de espacio —arquitectos, escultores, pintores, diseñadores— nos han liberado de la noción de representación como simple imitación de una realidad exterior y nos hacen cada vez más sensibles a la presencia de lo plástico; con ese gesto han realizado algo equivalente a los físicos y matemáticos contemporáneos, en particular, Einstein, que transformaron nuestra concepción de espacio geométrico. Durante tres siglos no se dudó de la certeza de la ley de la gravitación y de la idea de causalidad derivada de ella. Pero Einstein vio que era sólo una aproximación y que las causas están en la naturaleza del espacio y en la distorsión de éste provocada por la presencia de la materia.

La teoría de Newton dice que espacio y tiempo están dados previamente y que son idénticos para todos los observadores. A finales del siglo XIX se descubrió que las coordenadas de espacio y tiempo usadas por dos observadores en movimiento uno respecto del otro parecían mezclarse, de lo que se concluyó que la única referencia era la velocidad de la luz, que era independiente de la velocidad de los observadores. Con esta idea, derrocó en 1905 la idea de tiempo absoluto y la sustituyó por una manera de ver la realidad donde tiempo y espacio tienen otro significado. Al tener la certeza de que la luz no viaja a una velocidad infinita (lo que se sabe desde la primera mitad del siglo XVIII), el paso siguiente era pensar que los acontecimientos del universo tenían tiempos diferentes. Einstein fue más allá al mostrar que ni siquiera con la consideración de la velocidad de la luz se mantiene esa idea pues las mediciones del tiempo hechas por observadores en distintos estados de movimiento no coinciden.

La relatividad especial postuló dos hechos respecto a observadores en movimiento: a) las leyes de la física son las mismas en todas partes sin importar la velocidad del espectador, b) la velocidad de la luz es constante e independiente del movimiento

de la fuente luminosa. Al ver que los tiempos de dos observadores en lugares diferentes no coinciden, se concluye que la simultaneidad no existe. Incluso en el mundo newtoniano, con una velocidad de la luz finita, nunca se puede ver el mundo en el ahora porque no se puede percibir el acontecimiento en el momento exacto sino siempre diferido. Para comparar el tiempo en dos lugares distintos es necesario enviar una señal de uno al otro, pero este envío no es instantáneo sino que toma un tiempo determinado; por tanto, no hay un ahora universal sino un ahora para cada observador; y lo mismo vale para el aquí, que tampoco es universal. Tiempo y espacio están unidos indisolublemente, son dos aspectos de la misma realidad. Einstein vio también que la materia no estaba separada del espacio sino que la forma del espacio, su geometría, se origina por la presencia misma de la materia; es decir, la naturaleza de la materia se expresa por su estructura asociada con la geometría del universo, la cual es intrínseca e independiente de los observadores. Diez años más tarde postuló su teoría general de la relatividad donde habla de la curvatura del espacio producida por la gravedad. El grado de curvatura está determinado por la distribución de la materia: a mayor densidad, mayor curvatura del espacio; por ejemplo, el espacio es más curvo alrededor del Sol que de la Tierra. En otras palabras, lo que llamamos gravedad no es sino la geometría misma del espacio-tiempo, con lo cual aquélla deja de ser una fuerza misteriosa que actúa a distancia para pensarse ahora como el camino en el espacio-tiempo, deformado por la presencia de materia. Un cuerpo cae a la tierra porque rueda hacia el pozo local del espaciotemporal creado por la tierra.

Desde la perspectiva de la teoría de la relatividad, el tiempo no necesariamente es una secuencia estricta de un antes y un después universales; los hechos que ocurren en espacios diferentes pueden aparecer a un observador en un cierto orden pero en un orden diferente para otro espectador. De allí que la causalidad aparezca como problemática, pues no se puede garantizar que la causa siempre aparezca antes que el efecto; esto

hace que no sea algo simple relacionar un acontecimiento con los demás. Por tanto, para Einstein, la materia, el espacio y el tiempo conservan una realidad objetiva. Como la velocidad de la luz es siempre invariante, vio que las distancias y los intervalos de tiempo medidos cambian realmente con el observador. Como la velocidad de la luz es el límite y no hay nada más rápido que ella, debe ser el verdadero absoluto, lo que implica que las medidas de distancia y de intervalo son relativas al espectador. Las distancias se acortan y el curso del tiempo se hace más lento cuando el observador cambia la velocidad. La existencia de una velocidad que no se puede sobrepasar significa que, si seguimos la historia de un fenómeno cualquiera, su pasado y su futuro sólo pueden ser localizados en dominios bien definidos de espacio y de tiempo. Esto implica la existencia de un “aquí” separado de “lo demás” y de un “ahora” separado de un “antes” y un “después” por la velocidad finita de la luz. No hay simultaneidad absoluta en el tiempo, pues éste no existe más que para un observador dado.

Nada escapa a la causalidad en el universo de Einstein. En una prolongación del pensamiento clásico, sostiene que las leyes que lo gobiernan constituyen un subconjunto inmutable objetivo de la máquina universal. La noción de espacio está empíricamente ligada a la posibilidad de apropiación separada para todo observador de realidades diferentes a la vez simultáneas y distintas. La existencia del espacio se deduce entonces, primero, de la posibilidad de preservar la identidad (es decir, la permanencia en el tiempo) de objetos en un movimiento que los pone sucesivamente en contacto con pares de fenómenos diferentes percibidos simultáneamente de forma distinta; y, segundo, de la observación de que las influencias recíprocas de los cuerpos disminuyen con su “desviación” o “distancia”. Este concepto, asociado al tiempo para recorrerla en condiciones físicas dadas, ligadas a las dimensiones del espacio, aparece como una propiedad intrínseca de los objetos materiales, aun si varía según los observadores.

Además de la teoría de la relatividad, la física cuántica ha introducido transformaciones profundas en nuestra visión del mundo. Desde principios del siglo xx se descubrió que la energía, igual que la materia, no es continua sino que se transmite en paquetes (*quanta*), pero estos paquetes no se comportan como elementos macroscópicos en el marco de la causalidad en el sentido de que no se puede describir su futuro en función de su presente. Según la física clásica, una partícula tiene una posición y una velocidad y ambos pueden medirse al mismo tiempo, pero esto no es cierto para la física cuántica, como Heisenberg lo estableció en 1927 en el llamado *principio de incertidumbre* que establece que cuanto más cuidadosamente se calcula la posición de una partícula, menos precisión se tiene en su velocidad, y viceversa; con esto se muestra que toda concepción de la naturaleza contiene una incertidumbre esencial puesto que, para analizar una partícula, se requiere saber tanto su posición como la velocidad a la que se mueve. Esto significa, a final de cuentas, que no se puede ni siquiera establecer cómo es su presente, y al no tener certeza de su presente, ¿cómo predecir su futuro? Hay siempre un margen de indeterminación, de ambigüedad, y aunque sea probable, su futuro es incierto.

Aunque el principio de incertidumbre se aplica a partículas subatómicas, no es insignificante, pues en esos niveles ocurren los acontecimientos que se producen en el cerebro, en las moléculas de los genes, etc. Por tal motivo, dio un vuelco a todo lo establecido pues puso en evidencia que la naturaleza no era un rígido mecanismo de causas y efectos. No es que con ello se altere el mecanismo de las ciencias, que es describir el universo con un lenguaje que ayude a predecir lo posible de futuros comportamientos, pero nos hace alejar más de una dinámica universal de causas y efectos o con cualquier otro mecanismo similar. Laplace pensaba que si llegáramos a conocer absolutamente el presente podríamos determinar completamente el futuro; pero nunca llegaremos siquiera a conocer el presente. La teoría de la relatividad muestra la dificultad de definir el instante presente en dos puntos

separados en el espacio; la física cuántica muestra que, incluso en un punto, el presente no puede definirse con exactitud.

Sería necesario un estudio detallado de los espacios que se producen actualmente por pintores, artistas en general, diseñadores y arquitectos para ver el alcance de estas consideraciones acerca de la física cuántica (y de desarrollos más recientes en el campo de la física, como en la cromodinámica cuántica o la teoría de las cuerdas y de las membranas). No tenemos ninguna certeza de las transformaciones introducidas en el espacio figurativo pero sí podemos asegurar que esos cambios están presentes.

Referencias

- ARGAN, Giulio Carlo (1980). *El concepto de espacio arquitectónico desde el barroco a nuestros días*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- BRONOWSKI, Jacob (1978). *El sentido común de la ciencia*. Barcelona: Península.
- BUTTERFIELD, H. (1981). *Los orígenes de la ciencia moderna*. México: CONACYT.
- FRANCASTEL, P. (1975). *Sociología del arte*. Madrid: Alianza Editorial.
- _____ (1988). *La realidad figurativa 1. El marco imaginario de la expresión figurativa*. Barcelona: Paidós Estética.
- GREIMAS, A.J.- y J. Courtés (1986). *Sémiotique: dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, vol. II. París: Hachette.
- KOYRÉ, Alexandre (1978). *Estudios de historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI.
- _____ (1979). *Del mundo cerrado al universo infinito*. México: Siglo XXI.
- _____ (1981). *Estudios galileanos*. México: Siglo XXI.
- PIERANTONI, Ruggero (1984). *El ojo y la idea. Fisiología e historia de la visión*. Barcelona: Paidós.