

Sistema de figuras

por Roberto Doberti, arq.

Sistema de figuras

- **Sistemática clasificatoria**

En este contexto vamos a entender por sistema a la organización clasificatoria de las cosas. No puede creerse que esto suponga una simple voluntad de poner orden o un mayor grado de prolijidad en el mundo. Se trata de una cuestión de primera magnitud, tanto que se debe hablar de una metafísica clasificatoria, o más precisamente, que toda clasificación tiene correlatos inevitables con la determinación de lo que hay. Vamos a enunciarlo de este modo: la clasificación es necesaria e inevitable porque en caso contrario las alternativas son el amasijo o la dispersión —no solo no deseables sino inviables o imposibles—. La siguiente pregunta es si la clasificación es una recopilación rigurosa de datos o si es una construcción. Entendamos desde ya que clasificar es definir el repertorio organizado de los existente —sea en la totalidad de lo real o, más probablemente, en un campo determinado—. Puede postularse que toda vida requiere hacer aparecer un mundo, es decir un conjunto organizado de ciertas cosas que previamente ha recortado del continuo de la experiencia.

La vida animal repertoriza, clasifica de maneras muy simples —en los animales inferiores— o más complejas —en los animales superiores— pero para la vida animal el mundo, es decir el modo como se clasifican las cosas, es una imposición o dotación genética. Para esas vidas la primera y sustancial base organizativa del mundo, es decir su estructura clasificatoria, es inmutable, es un dato.

Puede suponerse que para la especie humana hace millones de años la clasificación era una dotación físico-cultural posiblemente constante durante muchas generaciones. Sin embargo, la vida humana contiene en el horizonte de lo posible la modificación del repertorio, se constituye como vacilación de la determinación última de lo real.

El paso fundamental consistió en entender que las cosas no se clasifican de suyo, que no son ellas las que buscan o definen un lugar en el repertorio, sino que las cosas son clasificadas; que es una mirada, una intencionalidad la que bosqueja el orden de los lugares, la que los reacomoda y redistribuye según la posición del observador. Es necesario, sin embargo, distinguir entre clasificaciones cruzadas, coyunturales o pre-científicas y clasificaciones estructurales o científicas.

El lenguaje cotidiano, el andar cotidiano, opera múltiples clasificaciones para un mismo universo o conjunto de cosas. Así los árboles serán frutales o de sombra, de hoja caduca o perenne, altos o achaparrados, de crecimiento rápido o lento, de flores decorativas o inadvertidas, con un sinnúmero de alternativas más.

También un objeto artificial pertenecerá a diversos universos. Así un determinado libro es una novela, una mercancía, un volumen de hojas de papel, un objeto del diseño gráfico, un producto de la industria gráfica, una marca indeleble del ingenio de su autor, un estorbo en la biblioteca, y ciertamente incluirá muchas otras posibilidades.

Todas estas clasificaciones ad-hoc, realizadas según parecían adecuadas para el momento, son útiles y en realidad

resultan convenientes para las exigencias de lo cotidiano. La actitud científica se funda en la necesidad de superar la ambigüedad de estas ubicaciones, en la necesidad de establecer de manera rigurosa el punto de vista. La clasificación tenderá a ser precisa y estructural.

Cabe aquí hacer una separación entre *clasificaciones científicas* y *clasificaciones científicistas*.

Si se supone que un determinado orden clasificatorio, ya preciso y estructural, es de valor absoluto, es decir si se supone —y en lo posible se impone— ese orden como objetivo, devenido del propio ser de las cosas, si se supone que el sistema clasificatorio no repertoriza el mundo sino que define su orden verdadero, entonces estamos en el cientificismo. Estamos en la idealización de la ciencia, en imponer rigidez a lo real, ya no se intenta un sistema preciso y riguroso sino que se pretende un sistema absoluto. Una clasificación científica será estructural y no ad-hoc, será estructural y no arbitraria, pero se sabe producto de una mirada, resultado de una intención. Se exige ser palabra fundamentada pero nunca palabra última, se plantea como apertura orientadora de la experiencia del mundo, no como límite y cierre de la experiencia.

- **Orientaciones del trabajo**

Nuestra relación con el mundo, con la realidad exterior, se realiza por medio de sensaciones o percepciones que pueden clasificarse, en función del canal o vía de llegada, en visuales, auditivas, etcétera. En el ser humano parece comprobada la preeminencia del canal visual, no solo por lo que diaria e intuitivamente podemos verificar sino también por nuestra estructura cerebral.

Este trabajo esta referido a las percepciones visuales aunque es muy probable que pueda extenderse también a las percepciones táctiles o hápticas. Las percepciones canalizadas por medios visuales son a su vez divididas según las denominadas variables visuales o cualidades sensibles de la visión. Se determinaron así clásicamente tres variables o cualidades sensibles: figura, color y textura. Desde hace algunos años se ha incorporado la cualidad sensible *cesia* —nominación asignada por haber sido Cesar Jannello quien realiza) estudios pioneros en esa dirección—, cualidad que, simplificando un poco, se relaciona con las condiciones de transparencia y brillo.

Cabe también aclarar que es frecuente que la cualidad que aquí denominamos figura se mencione como forma, asignación que en otros contextos también nosotros hemos asumido. Sin embargo, en este caso preferimos la palabra figura porque también es frecuente que la palabra forma se use para reunir la totalidad de las cualidades sensibles.

Respecto de la figuras planteamos aquí un *Sistema de Figuras* entendiendo por tal, como ya anticipamos, una sistemática clasificatoria.

Llama la atención que existan —y diríamos que ya están instaurados— sistemas de colores, de texturas y cesias —aunque estos últimos con menos institucionalidad— pero que haya muy pocos antecedentes relativos a sistemas de figuras, siendo claramente la figura la condición primordial y dominante de nuestra percepción visual.

Sin embargo, no es extraño que pese a la existencia de un gran número de trabajos sobre grupos parciales de figuras (poliedros, polígonos, grupos de curvas, etc.) no se hayan desarrollado sistemas generales de clasificación de las figuras. No es extraño porque el dominio, campo o universo es extraordinariamente complejo, quizás de los más complejos que podamos imaginar. En primer lugar, los elementos no se ubican en el campo de la naturaleza, con su relativa estabilidad, sino en el campo de la inventiva humana, con su sustancial movilidad. En segundo lugar, es un universo con infinitas clases a las que les pertenecen infinitos elementos. En tercer lugar, no se trata de infinitos predecibles, tales como el conjunto de los números naturales, conjunto que posee una ley simple y constante de construcción de sus elementos. En cuarto lugar hay parámetros discretos —tales como el número de lados de un polígono— y parámetros continuos —tales como la proporción de los lados de un rectángulo—. El factor determinante de esta situación de carencia en el universo de las figuras es la diferencia de complejidad que ellas establecen si se lo compare con los campos propios de las otras cualidades sensibles. Por otra parte, el estudio del sentido de algunas investigaciones que se desarrollaron alrededor del tema —no con intención sistematizadora, pero sí con la de vincular las figuras a los actos de diseño— podría ayudar a ubicar el significado de este trabajo.

En este orden de cosas puede reconocerse un período fecundo durante el Renacimiento —que a su vez se apoyaba en los logros euclidianos y pitagóricos—. Luce Pacioli, Leonardo y Durero son ejemplos de rigor conceptual y aporte efectivos. A tal punto llega su influencia que textos cercanos, como los de Matila C. Ghyka, comulgan con la actitud propuesta varios siglos atrás. Importa hacer notar que las bases teóricas entonces establecidas sirvieron de fundamento y fueron coherentes con las realizaciones concretas de los artistas plásticos y los arquitectos de la época. La intención de este trabajo es recobrar esa relación entre los contenidos teóricos y las realizaciones, ahora atendiendo a los requerimientos y la sensibilidad de nuestra época.

El Sistema de Figuras que proponemos es un sistema abierto, dispuesto para la invención de figuras en la retícula que su lógica propone. Aquí clasificación y generación se tocan y alimentan mutuamente. El sistema puede leerse como incitación y desafío, no como repertorio ya concluso y acabado. Pero el sistema también posee vacíos, vacíos sistemáticos, en el sentido de no poder ser cubiertos por figura alguna por incompatibilidad estructural de las condiciones que impone.

Haber encontrado la existencia de vacíos sistemáticos es un logro capital del Sistema de Figuras, demuestra la presencia de una lógica específica de la espacialidad, de la configuración, una estructural restricción al juego banal de cubrir todas las combinaciones que el ejercicio mecánico puede sugerir.

La Biblioteca de Babel de Borges es una extraordinaria sátira y refutación a la ciega mecánica combinatoria, temática que con honduras metafísicas muy profundas ya había abordado con suma precisión el genio matemático y filosófico de Gottfried Leibniz.

• Determinación del universo

Es siempre una cuestión decisiva para un sistema clasificatorio definir con precisión las condiciones que deben tener los elementos que pertenecen al universo a clasificar. La cuestión nunca es fácil, y es siempre resultado de una estipulación. Esto es importante, un sistema clasificatorio no es verdadero o falso, es consistente o contradictorio, es fecundo o inútil.

El universo sobre el que tratamos está compuesto por figuras, es decir el nivel abstracto o general de las formas por lo que no ingresan ni tienen consecuencias los modos de concreción de las figuras, las otras variables sensibles tales como color, textura, ni tampoco los posibles usos, o las evocaciones que las figuras susciten.

Un punto fundamental es la determinación de qué se entenderá como una figura y qué se entenderá —en el interior del sistema— como un agregado o agrupamiento de figuras. El problema es bastante similar al de la química, que tuvo que resignar la tradicional sustancialidad del agua para entenderla como un compuesto de hidrógeno y oxígeno. Sin embargo, aquí no hay naturaleza a la que pedirle consejo, es necesario estipular desde la mirada y la intencionalidad, garantizando la consistencia lógica del sistema.

Un rasgo fundamental y diferenciador de este sistema, rasgo o condición que entendemos necesario para poder clasificar las figuras, es el que podríamos denominar *anulación de los privilegios dinásticos*. Es fácil inferir que esto contiene algo más que una premisa metodológica, que aquí hay un cambio de actitud frente al universo a considerar. Se trata de un cambio copernicano, en el doble sentido de constituir un cambio radical y de eliminar un privilegio o posición muy enraizada. Con Copérnico ya nuestro planeta no es el centro del mundo alrededor del cual gira todo lo demás, y rápidamente con Kepler tampoco la forma circular será la única que regirá los cielos en razón de una supuesta perfección absoluta.

La mayoría de los esquemas parciales previos, siguiendo la huella marcada por la sistematización del color, partieron de premisas opuestas a la que acabamos de describir. Supusieron la existencia de ciertas formas o figuras primeras —o primarias según la notación de color— tratando infructuosamente de hallar todas las otras como combinatorias o mezclas de las figuras primeras o excelentes. Cuadrados, triángulos, círculos, cubos, cilindros y esferas fueron motores de esas ilusiones de figuras básicas o esenciales a las que las demás se subordinaban para aparecer como sus combinatorias o modificaciones. Digamos que el éxito de las clasificaciones del color determinó el fracaso de la clasificación de liar figuras con los mismos principios, del mismo modo en que la belleza y la capacidad racionalizadora que proveía la filosofía aristotélica obstaculizaron los avances que requerían remover sus bases.

Como decíamos el sistema que proponemos. anula todos los privilegios dinásticos, no hay figuras primeras, o segundas, o terceras. En algún sentido se asocia a una revolución copernicana: no hay ningún lugar central, el universo no es concluso sino abierto, nueva.. entidades están siempre en gestación. En otro sentido se asocia a la

revolución del Movimiento Moderno en Arquitectura: no hay cinco órdenes legítimos, ni el proyecto se desarrolla sobre la base de su composición o ensamblaje. Es más, ni siquiera hay órdenes — sean clásicos o innovadores— se abre un abierto horizonte para la creación.

Cabe preguntarse cuál es la razón última —para producir o conocer este complejo aparato clasificatorio, cuál es la ventaja aspecto de un ingenuo deambular por el mundo de las figuras apreciándolas a medida que se presentan. Hay varias respuestas. Muy radicalmente se puede decir, que no hay garantías de que las figuras se presenten, lo más probable es que en la ingenuidad pasen desapercibidas o solo sean reconocidas en sus rasgos mínimos, digamos miradas al bulto. Ello implica que aquello de *apreciarlas a medida que se presentan, más se acerca a despreciarlas porque no se las puede hacer claramente presentes.*

Otra respuesta. Sin clasificación se está siempre sometido al riesgo de la dispersión, cada figura solo es igual o distinta a otra. Un sistema clasificatorio posibilita establecer relaciones más ricas y sutiles: definir equivalencias y diferencias. Esta es una razón primordial para trabajar con clases que son productos lógicos de diversos procesos clasificatorios; dos figuras pueden pertenecer a algunas clases en común y distinguirse u oponerse según las clases provenientes de otros procesos clasificatorios. Última y contundente respuesta. Un sistema clasificatorio es un instrumento de comprensión del universo que clasifica, habilita el recorrido y el pasaje de un elemento a otro, el reconocimiento de las relaciones de parentesco y divergencia de uno cualquiera de sus elementos respecto de la totalidad del universo.

• Definiciones básicas del sistema

Niveles

El sistema propuesto se estratifica en tres niveles o estadios de determinación:

1. nivel de los *tipos de figuras*
2. nivel de las *familias de figuras*
3. nivel de las *figuras individuales*

Las clases que operan en el nivel uno se obtienen como productos lógicos —intersecciones— de clases resultantes de dos procesos clasificatorios, ambos relacionados con la noción de *dimensión*. Las clases que operan en el nivel dos se obtienen como productos lógicos —intersecciones— de clases resultantes de cinco a siete procesos clasificatorios según el tipo de figura.

En el nivel tres las clases unimembres se determinan por procedimientos especiales de seriación.

La estratificación en niveles es una peculiaridad de este sistema que refleja la complejidad del dominio o universo en cuestión, e implica otra imposibilidad de asimilación con los sistemas de color que en general suponen solo tres procesos clasificatorios en un único nivel.

Cuantificación

El propuesto es un sistema cuantitativo donde los valores o rasgos determinantes de las clases resultantes de cada

proceso clasificatorio constituyen conjuntos discretos a lo sumo enumerables —coordinables con el conjunto de los números naturales—.

Para el tercer nivel se desarrolla además un procedimiento para transformar dichos conjuntos en continuos.

• Objetivos

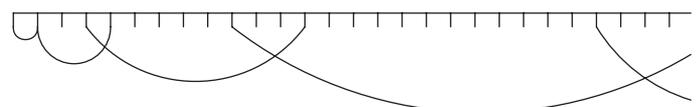
Los objetivos de un sistema de figuras, y en particular del sistema propuesto en este trabajo, son variados y cubren un amplio espectro. Entre los objetivos ubicados en un campo que podemos llamar *teórico* destacamos los siguientes:

1. Constituir un *lenguaje* para describir el dominio sistematizado. Dadas sus definiciones estipulativas tiende a eliminar las ambigüedades del lenguaje coloquial.
2. Establecer los conjuntos de propiedades no satisfechas por ninguna entidad del dominio. Esto se verifica en el sistema cuando una clase producto es una clase vacía.
3. Poder comparar dos figuras cualesquiera estableciendo sus similitudes y sus oposiciones, que se definen cuantitativamente.
4. Si se incluye el sistema dentro de una hipótesis semiológica, el sistema opera a nivel de los significantes, constituyendo clases que en relación con significados codificarían el universo formal. Por la naturaleza del sistema estos códigos poseerían la primera articulación —condición si bien no obligatoria, al menos altamente conveniente en códigos de cierta extensión—.

Por otro lado el análisis histórico contaría con un cuerpo normalizado que le permitiría estudiar los sub-códigos correspondientes a los distintos períodos de diseño.

Asimismo, hay dos posibilidades generadas por la realización de este sistema cuantitativo que nos parecen relevantes:

1. Constituir a partir del sistema cuantitativo sistemas cualitativos. Estos sistemas darían cuenta de nuestra comprensión habitual, no profesional, de las *figuras*. Los sistemas cualitativos a diferencia de los cuantitativos presentan zonas de transición o ambigüedad. En este sentido anticipamos la siguiente hipótesis. Dado un proceso clasificatorio y las clases del sistema cuantitativo según la sucesión de los números naturales, las clases del sistema cualitativo siguen una progresión geométrica y también siguen una progresión geométrica las zonas de transición o ambigüedad.



2. Constituir una base de clarificación para uno de los aspectos o problemas más complejos, por sus implicaciones psicológicas y culturales, que se presentan

en relación con las figuras. Nos referimos a lo que podríamos denominar *peso ontológico* de las figuras y que puede plantearse así: si bien en el transcurso del tiempo el hombre fue descubriendo o inventando nuevas figuras, también es cierto que desde mucho tiempo atrás le fue dable imaginar muchas más figuras que aquellas que efectivamente utilizó. Y no solo se trata de las figuras utilizadas —lo que podría resultar de un sistema selectivo muy restrictivo— sino de las figuras a las que les concedió la propiedad de existencia.

El problema excede el marco del diseño y tienen gran influencia en todo el ámbito cultural. Se han realizado análisis muy minuciosos que muestran la vigencia durante largos períodos de la negación de existencia para toda figura que no perteneciera a un grupo muy reducido —círculo, algunos polígonos regulares y poliedros regulares o semirregulares— en las concepciones cosmológicas desde la Grecia clásica hasta la ruptura del orden aristotélico, conservando cierta inercia hasta bien entrado el siglo XVIII.

En el campo del diseño no nos cabe duda que muchas soluciones adecuadas fueron y son desconocidas, no propuestas o, más exactamente, subcientemente desechadas, por la falta de peso ontológico de las figuras que dichas soluciones exigen. Entendemos que el sistema que proponemos al desestimar toda preeminencia dinástica, es decir al plantearse sobre la base de una equivalencia ontológica de las figuras, aclara el carácter selectivo, racional y consciente que a toda restricción en el campo de las figuras utilizadas debemos pedirle.

Por último, cabría preguntarse si el sistema mismo no tiene presupuestos ontológicos. La pregunta es de naturaleza tal que no puede demostrarse que no los tenga y lo que sí cabe es investigar y encontrar tales presupuestos. La investigación, fundamentalmente si se descubren los presupuestos que el sistema conlleva, será un aporte más a la clarificación del problema, tanto más cuanto que el tipo de presupuestos que pudiera contener será de naturaleza mucho más general y abstracta que los anteriormente exhibidos.

• **Descripción del sistema**

Definiciones

Espacio: conjunto continuo e ilimitado de puntos.

Figura en sentido lato: conjunto confirme pero limitado de puntos.

Dimensiones de un espacio: número mínimo de coordenadas que permiten definir todos los puntos en relación a uno cualquiera de ellos.

Espacio continente de una figura: es aquél con menor número de dimensiones capaz de incluirla.

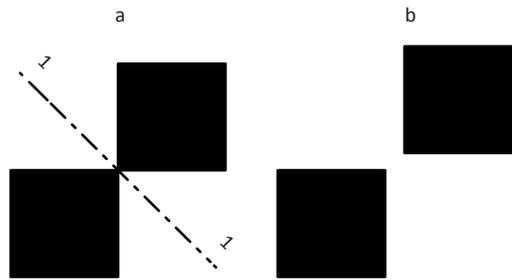
Dimensiones de una figura: número mínimo de coordenadas con que pueden mensurarse las figuras —número de dimensiones de cualquier posible unidad de medida de las figuras—.

Figura en sentido estricto: —esta definición es la operante en el sistema— conjunto limitado y continuo de puntos tal que:

1. No puede dividirse en sectores que difieran en el número de sus dimensiones.

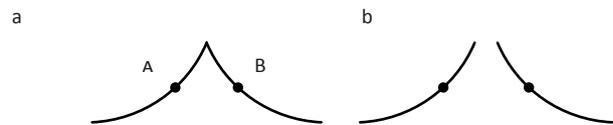


2. No pueda dividirse en sectores por medio de secciones que posean dos o más dimensiones menos que la figura.



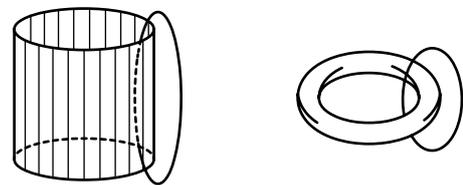
a - no es una figura dado que la sección 1-1 tiene dos dimensiones menos
b - son dos figuras

3. Dado dos puntos cualesquiera del conjunto, que estos puedan unirse por medio de un línea continua —es decir sin punto anguloso— cuyos puntos pertenezcan al conjunto.

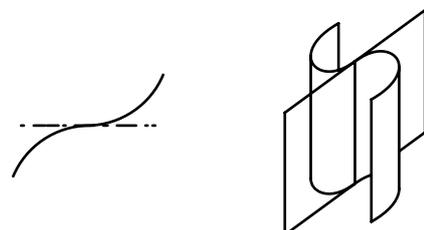


a - no es una figura dado que no se pueden unir A y B mediante una línea continua cuyos puntos pertenezcan a la figura
b - son dos figuras

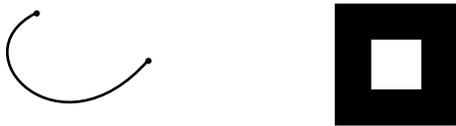
Caladura: propiedad de una figura que permite enlazarla. Esto implica que se pueda construir una línea cerrada totalmente exterior a la figura tal que línea y figura no puedan ubicarse en semiespacios opuestos sin atravesamientos, y tal que exista algún semiespacio que contenga puntos de la línea y no contenga puntos de la figura.



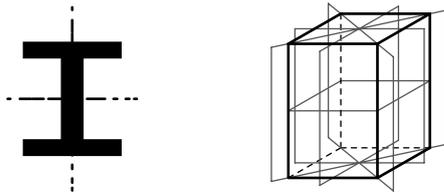
Entidades de inflexión: puntos -en líneas y líneas en superficies— tales que definida su línea o plano tangente, puntos de la figura infinitamente próximos al considerado queden ubicados en semiplanos o semiespacios opuestos.



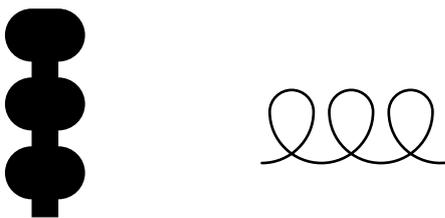
Entidades limitantes: aquellos puntos o conjuntos continuos de puntos —que Constituyan figuras— tales que a todo entorno de dichos puntos le pertenecen puntos interiores y puntos exteriores de la figura —puntos frontera—. Cuando el número de dimensiones de una figura no coincide con el de su espacio Contingente para dilucidar para cada uno de Sus puntos si es o no frontera, debe realizarse una proyección de un entorno de la figura sobre un espacio de tantas dimensiones como las de la figura.



Reflexión: propiedad que posee una figura cuando una recta o un plano —según que la figura esté incluida en un espacio de dos o tres dimensiones— tiene para cada uno de los puntos de la misma ubicada en un semiplano o en un semiespacio determinado por tal recta o plano su correspondiente —aquél ubicado sobre la normal a la recta o plano y a igual distancia—.

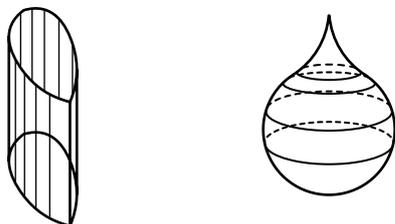


Traslación: propiedad que posee una figura cuando puede entenderse como un desplazamiento de un subconjunto de puntos —o motivo— que se adosa sí mismo.



Entidad de doble tangencia: son aquellos puntos o conjuntos continuos de puntos que poseen dos rectas o planos tangentes. Estas entidades son habitualmente llamadas puntos cuspidales o aristas —según se trate de la bidimensión o la tridimensión—.

Entidad de doble tangencia no separatriz: es aquella tal que puntos infinitamente próximos a uno y otro lado de ella pertenecen a la misma figura.



Entidad de múltiple tangencia: puntos que poseen más de dos planos tangentes.

Estas entidades son habitualmente llamadas vértices.

Entidad de múltiple tangencia no intersección de aristas: es aquella tal que los puntos de su entorno inmediato poseen un solo plano tangente. Pueden ser denominadas vértices aislados.

• **Determinación de las clases en el nivel tipológico**

Los tipos de figuras se definen como productos lógicos de dos procesos clasificatorios.

Los procesos clasificatorios que intervienen son los siguientes:

a. Se clasifican las figuras por el número mínimo de dimensiones del espacio que pueda incluirlas —espacio continente—.

Dado que el dominio o universo a clasificar son las figuras perceptibles, este proceso clasificatorio origina solo dos clases.

a.1. figuras tales que el número mínimo de dimensiones del espacio que pueda incluirlas es tres —figuras en el espacio—.



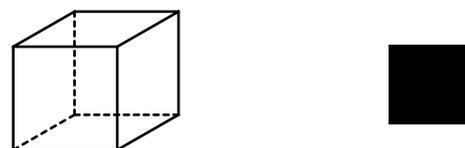
a.2. figuras tales que el número mínimo de dimensiones del espacio que pueda incluirlas es dos —figuras en el plano—.



b. Se clasifican las figuras por el número de sus dimensiones en relación con el número de dimensiones de su espacio continente.

Dado que por el proceso clasificatorio (a) trabajamos con espacios de dos y tres dimensiones, las clases provenientes de este proceso clasificatorio son las siguientes:

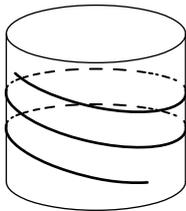
b.1. figuras que tienen igual número de dimensiones que el espacio continente.



b.2. figuras que tienen una dimensión menos que el espacio continente.



b.3. figuras que tienen dos dimensiones menos que el espacio continente.



Los tipos de figuras son las clases producto de las arriba enunciadas y son nominadas del siguiente modo:

a1 / b1 . Figuras tales que el espacio continente tiene tres dimensiones y tales que ellas tienen igual número de dimensiones que dicho espacio. Son denominadas *volúmenes*.

a1 / b2. Figuras tales que el espacio continente tiene tres dimensiones y tales que ellas tienen una dimensión menos que dicho espacio. Son denominadas *superficies en el espacio*.

a1 / b3. Figuras tales que el espacio continente tiene tres dimensiones y tales que ellas tienen dos dimensiones menos que dicho espacio. Son denominadas *líneas en el espacio*.

a2 / b1 . Figuras tales que el espacio continente tiene dos dimensiones y tales que ellas tienen igual número de dimensiones que dicho espacio. Son denominadas *áreas o superficies en el plano*.

a2 / b2. Figuras tales que el espacio continente tiene dos dimensiones y tales que ellas tienen una dimensión menos que dicho espacio. Son denominadas *líneas en el plano*.

a2 / b3. Figuras tales que el espacio continente tiene dos dimensiones y tales que ellas tienen dos dimensiones menos que dicho espacio. Es una clase vacía pues las figuras tendrían cero dimensiones; también podría considerarse que se trata de una clase unimembre a la que solo le pertenece el punto.

• **Determinación de las clases en el nivel de las familias de figuras**

Los siguientes procesos clasificatorios se aplican a todos los tipos de figuras:

I. Número de caladuras

El número de caladuras de una figura se estipula igual al número mínimo de entidades obturantes que la convierten en figuras sin caladuras o figuras compactas. Las entidades obturantes deben ser superficies planas y no

tener puntos comunes —cruzamientos de obturantes—. Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las clases de figuras con cero caladuras.

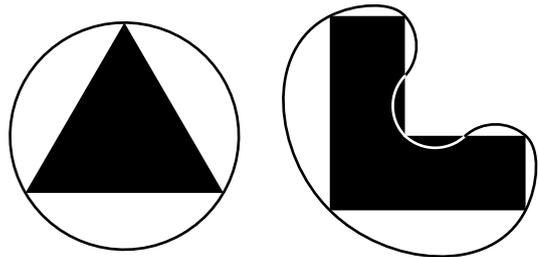


figuras con dos caladuras

II. Número de entidades de inflexión

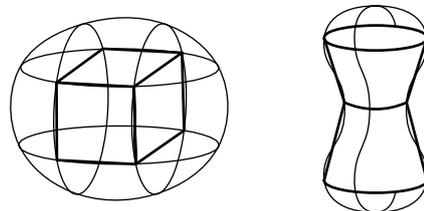
Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las clases de figuras con cero entidades de inflexión —figuras sin inflexiones o figuras convexas—.

El número de entidades de inflexión de un área es igual al número de entidades de inflexión de la línea cerrada con menor número de entidades de inflexión que pase ordenadamente por todos sus vértices. Si la figura tuviera caladuras será necesario considerar también las inflexiones de las líneas correspondientes a las caladuras.



a- área con cero entidades de inflexión
b- área con dos entidades de inflexión

El número de entidades de inflexión de un volumen es igual al número de entidades de inflexión de la superficie cerrada que pase ordenadamente por todos sus vértices intersección de aristas y/o por las aristas separatrices de caras si ellas no tienen vértices.



a- volumen con cero entidades de inflexión
b- volumen con infinitas entidades de inflexión

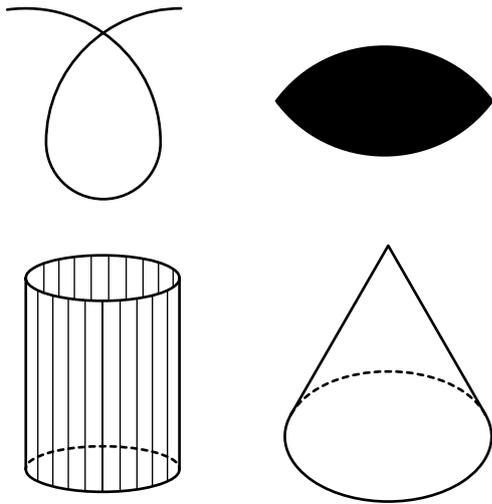
III. Número de entidades limitantes

Las entidades limitantes poseen una dimensión menos que la figura limitada y reciben las siguientes denominaciones.

Entidades limitantes de líneas en el plano y de líneas en el espacio: *puntos extremos*.

Entidades limitantes de áreas: *lados*.

Entidades limitantes de superficies: *bordes*.
Entidades limitantes de volúmenes: *caras*.



figuras con dos entidades limitantes

Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las clases de figuras con cero entidades limitantes cuando se trata de líneas/puntos extremos y de superficies/bordes; y a partir de la clase con una entidad limitante cuando se trata de áreas/lados y volúmenes/caras.

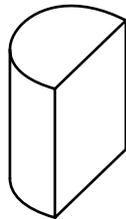
IV. Número de reflexiones

Las figuras cuyo espacio continente es de dos dimensiones tienen ejes —rectas— de reflexión.



figuras con una reflexión

Las figuras cuyo espacio continente es de tres dimensiones tienen planos de reflexión.



figuras con dos reflexiones

Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las clases de figuras con cero reflexiones.

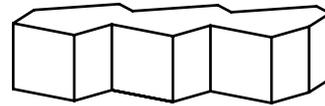
V. Número de traslaciones

Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las

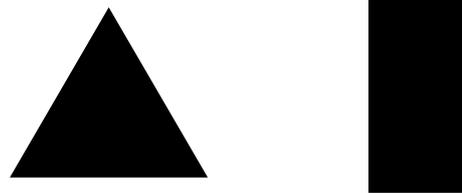
clases de figuras con una traslación. Además se constituye una clase con las figuras que no tienen traslaciones o que tienen infinitas traslaciones, denominada $0/\infty$.



figuras con una traslación



figuras con dos traslaciones



figuras pertenecientes a la clase $0/\infty$ traslaciones

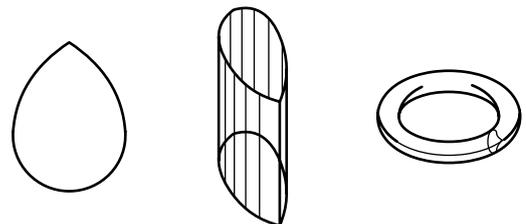
Las familias de volúmenes y de áreas se definen como los productos lógicos de las clases provenientes de estos cinco procesos clasificatorios.

VI. Número de entidades de doble tangencia

Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las clases de figuras con cero entidades de doble tangencia.



figuras con cero entidades de doble tangencia

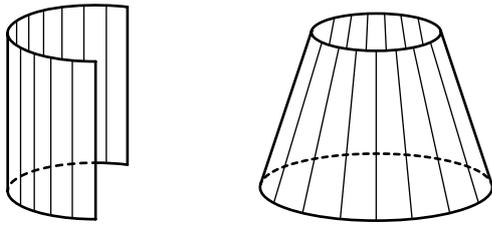


Las familias de líneas en el espacio y de líneas en el plano se definen como los productos lógicos de las clases provenientes de los procesos clasificatorios I a VI.

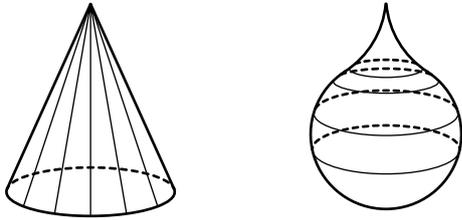
Las familias de superficies en el espacio requieren además el siguiente proceso clasificatorio.

VII. Número de entidades de múltiple tangencia

Las clases provenientes de este proceso clasificatorio siguen la sucesión de los números naturales a partir de las clases de figuras con cero entidades de múltiple tangencia o vértices aislados.



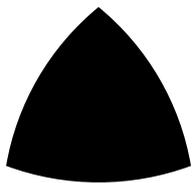
figuras que no tienen vértices, no intersección de aristas



figuras con un vértice, no hay intersección de aristas

La descripción sistemática de una figura en este nivel de las familias implica la determinación de las clases a las que pertenece dicha figura según todos los procesos clasificatorios que le son pertinentes. Además es necesaria, para su precisa ubicación en el sistema, la determinación de las clases a las que pertenecen sus entidades limitantes y las limitantes de sus limitantes si las hubiera, con la clasificación de las aristas no separatrices que eventualmente pudiera tener.

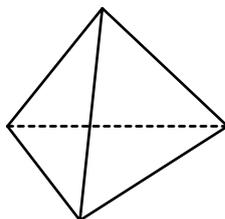
Ejemplo 1



Area

a/2
 b/iagual a a/
 I/0
 II/0
 III/3
 IV/3
 V/0/∞
 sus limitantes
 Líneas x3
 a/2
 b/una menos que a/
 I/0
 II/0
 III/2
 IV/2
 V/0/∞

Ejemplo 2



Volumen

a/3
 b/iagual a a/
 I/0
 II/0
 III/4
 IV/4
 V/0/∞

El ejemplo se completaría clasificando sus limitantes (superficies) y las limitantes de las limitantes (bordes/líneas).

• Determinación de las figuras individuales

Las figuras pertenecientes a una familia pueden ordenarse y definirse por medio de la Construcción de series. Los procedimientos que se detallan a Continuación no solo se justifican por su Valor operativo —en cuanto racionalización de las infinitas variantes que presentan las figuras componentes de una familia— sino por lo que implican como concepción de las figuras y como despliegue de posibilidades para las operaciones de selección.

Frente a la actitud *clásica* que propone unas pocas figuras excelentes, aisladas y estables, se contraponen, desde el origen del movimiento moderno, una actitud que ya no entiende a las figuras como entes aislados y entables, sino como conjuntos de entidades transformables, flexibles, que expresan por su comunidad de propiedades más que por cualidades particulares.

La diferencia se patentiza en la manera de encarar el tema del rectángulo. Mientras la actitud clásica tiende a *fixar* ciertos rectángulos específicos —rectángulo áureo, raíz de dos, cuadrado— las pinturas de Mondrian o las plantas de Gropius, revelan una meta donde la intención expresiva no es tal o cual rectángulo sino la familia de los rectángulos o la *rectangularidad*. Todos los planteos, aun los que parten de las mismas bases, se impregnan de distinto sentido. El tratamiento de la célebre relación ϕ , tan cara a los renacentistas, se transforma en Le Corbusier en series, en clases de medidas y relaciones. De la misma forma el estudio de las especies biológicas busca en uno de los momentos el módulo permanente y perfecto, mientras que en el otro el tema se plantea en términos de transformaciones, de evolución.

• Desarrollo del método de series

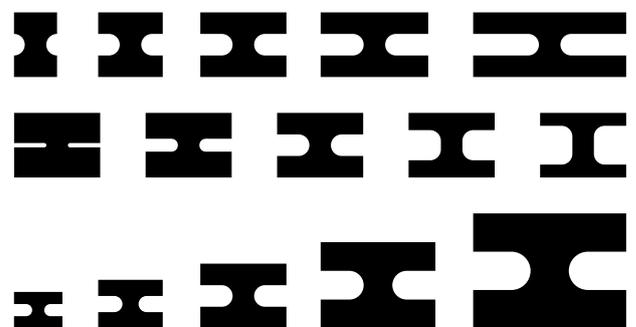
Definiciones

Serie: conjunto de figuras que se ordena de acuerdo con leyes de transformación tales que todas las figuras pertenecen a las mismas clases, tanto en el nivel tipológico como en el de las familias de figuras con excepción de las clase proveniente de IV —número de reflexiones— donde se estipula que las figuras no pueden tener menor número de reflexiones que la figura origen.

Figura origen: figura desde la que se parte en la construcción de una serie; recibe la notación *cero* y las demás figuras se ordenan hacia su derecha siguiendo la sucesión de los números naturales y hacia su izquierda siguiendo la sucesión de los números enteros negativos.

Conjunto equioriginado de series: conjunto de series que tienen una única figura en común, que es la figura origen.

Series elementales: aquellas con que se comienza la construcción de series y cuya ley de transformación no admite descomposiciones.



conjunto equioriginado de series elementales (A, B y C)

Series de aplicación: son aquellas que se obtienen realizando conjuntamente dos o más transformaciones. Pueden ser entendidas como aplicaciones de un conjunto a otro conjunto donde la figura origen de una serie debe

aplicarse sobre la figura origen de la otra serie de manera de obtener una transformación idéntica o nula que conserve la equioriginalidad.

Condiciones de las series elementales

a. Igualdad de paso. Se plantea que perceptivamente se vea un mismo *grado de transformación* en el pasaje entre dos figuras sucesivas cualesquiera de las que constituyen la serie. Los crecimientos dimensionales no siguen, entonces, una ley lineal —progresión aritmética— sino una ley exponencial —progresión geométrica—, de manera que si la razón es (a) la magnitud transformada y sigue la ley $(y=a^x)$ siendo x la sucesión de figuras de la serie.

Este criterio además de su justificación interna hace viable la siguiente condición.

b. Ilimitación. La serie no posee ni primero ni último elemento o, lo que es lo mismo, siempre podremos dibujar una nueva figura tanto a la derecha como a la izquierda de la serie.

c. Enumerabilidad. La serie debe poder coordinarse con la serie de números enteros.

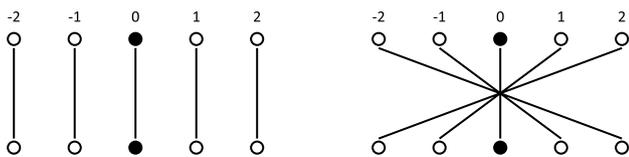
Las condiciones b y c son muy importantes para las posteriores operaciones entre series.

Para poder operar con un conjunto equioriginado de series elementales se requiere además la independencia de las transformaciones, es decir, que las transformaciones puedan realizarse conjuntamente sin implicaciones.

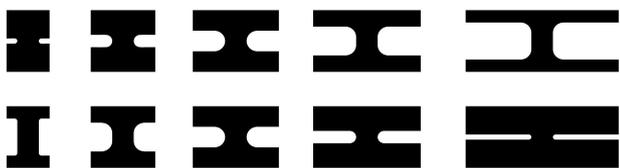
Conjuntos equioriginados de series

Se denominan series biyectivas o directas a aquellas en que a cada elemento de una serie le corresponde uno de la otra, y no quedan elementos libres, o sea, cuando se coordinan biunívocamente.

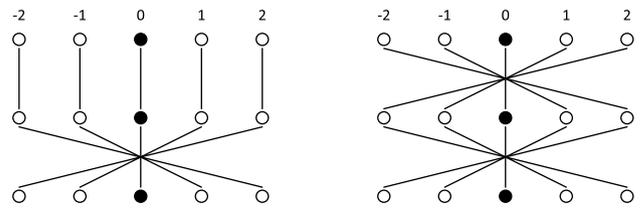
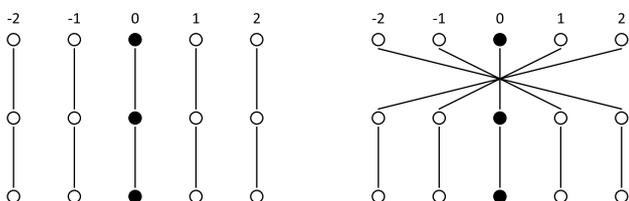
Dadas dos series elementales existen dos variantes de aplicaciones biyectivas de acuerdo con los siguientes esquemas:



Por ejemplo operando con las series A y B

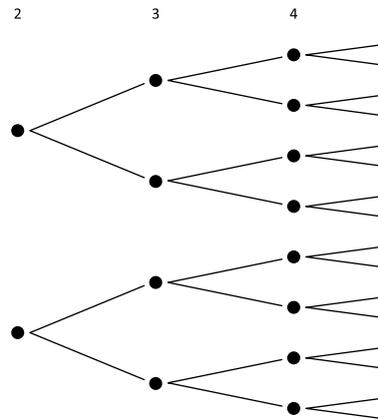


Dadas tres series elementales existen cuatro variantes de aplicaciones biyectivas, de acuerdo con los siguientes esquemas:



Esto sigue el siguiente esquema árbol:

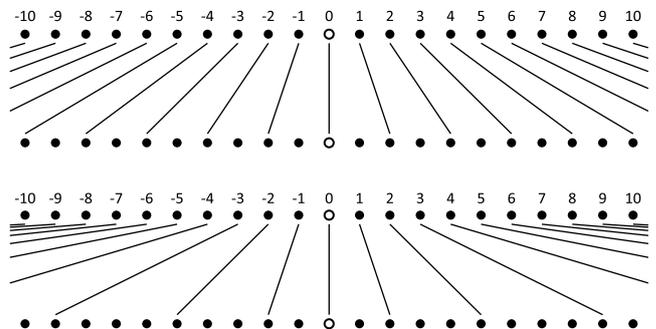
números de series



De donde la aplicación conjunta de n series elementales origina 2^{n-1} series de aplicación —variantes—.

Como es fácil inferir el total de series de aplicación biyectiva crece muy rápidamente cuando crece el número de series elementales. De los conjuntos equioriginados de series nos interesan también las series inyectivas o indirectas. Son aquellas en que cada figura de una de las series se aplica sobre una y solo una de la otra, pero existen figuras de esta segunda serie que quedan libres.

Responden a esquemas como los siguientes:

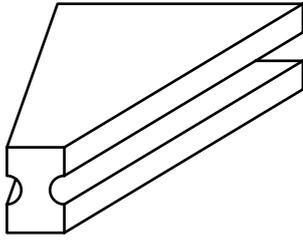


Se demuestra como propiedad de los conjuntos enumerables que dadas dos series elementales existen infinitas series de aplicación inyectivas.

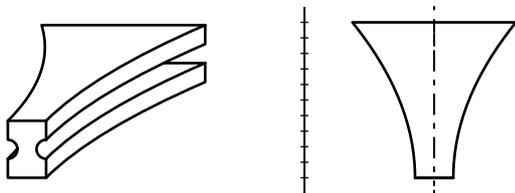
Figuras de integración

Hasta ahora habíamos concebido a las series como conjuntos discretos. Si suponemos series de figuras cuyo

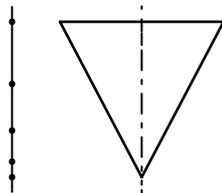
espacio continente tiene dos dimensiones podemos entenderlas como un conjunto continuo constituido por un volumen o una superficie en el espacio tal que sus secciones sean las figuras de la serie.



De acuerdo con las condiciones de *igualdad de paso e ilimitación* si las figuras dibujadas en la serie —conjunto discreto— están a la misma distancia entre sí, medidas sobre el eje de la figura de integración dicho volumen tiene dimensión infinita en las dos direcciones y algunas de las líneas que lo componen son asintóticas al eje mencionado.



La figura de integración puede tener organización rectilínea si se acepta que las figuras de la serie no son equidistantes, lo que facilita su construcción e interpretación.



• **Recorriendo todo el sistema**

Las series permiten un mecanismo mediante el cual se puede *recorrer* la totalidad del sistema pasando de figuras de un tipo a otro y de una familia a otra.

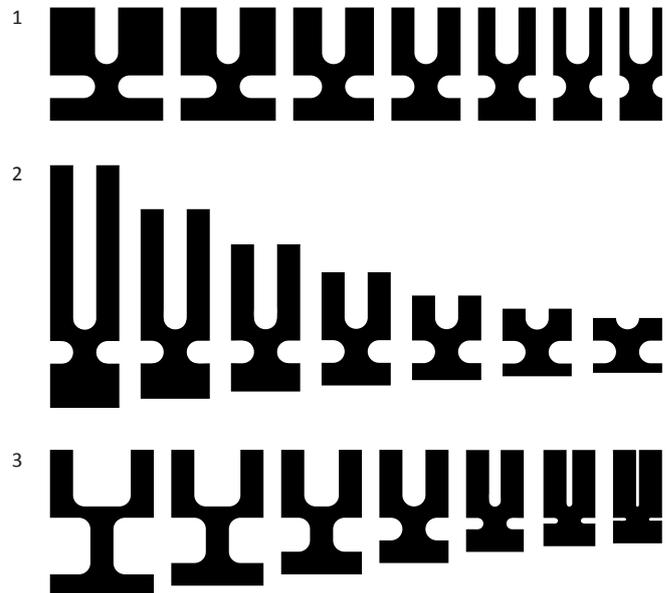
La posibilidad deriva de verificar que para algunas series los términos en el infinito—tendencia de la serie— modifican propiedades de nivel tipológico o del nivel de las familias de figuras.

Las *cadena de series* constituyen el mecanismo en cuestión y son conjuntos de series que vinculan dos figuras —llamadas *terminales* de la cadena— que no pertenecen a la misma familia o ni siquiera a la misma tipología. Una de las figuras en el infinito de una serie es un término finito o infinito de la sucesiva y así siguiendo. Una de las figuras terminales debe ser un término finito de la primera serie y la otra figura terminal debe serlo de la última serie de la cadena.

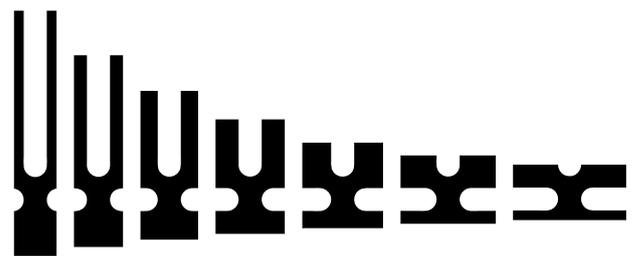
Con esto hemos llegado a un lugar interesante. Un sistema clasificatorio es, entre otras cosas, un procedimiento destinado a deslindar, a distinguir, si se quiere a separar los elementos del universo clasificado. En este caso el

universo de las figuras. Y por último hemos desarrollado un método o mecanismo que nos permite pasar, a través de maniobras precisas y rigurosas, de un lugar a otro cualquiera, es decir vincular, asociar, una figura con cualquier otra. El lugar es interesante porque muestra que el mismo principio, la misma metodología, que parecía destinada a poner distancias y fronteras contiene en su interior, si se lo desarrolla hasta sus últimas consecuencias los recursos para caminar todas las rutas que pasan por todos los reinos de las figuras. El universo de las figuras estaría así organizado, clasificado, con deslindes y secciones pero conservando su condición de *universo*, de totalidad de entidades afines. Los recorridos son abiertos e infinitos, los panoramas amplios y diferentes, la lógica estará a favor de la sensibilidad.

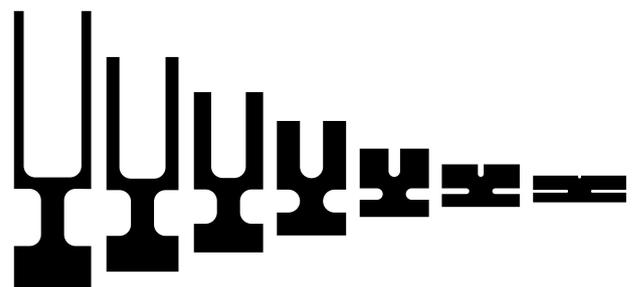
Conjuntos equioriginados de series realizados por alumnos de la Universidad Nacional del Nordeste



1 2 y 3: series elementales (en rigor 3 es elemental solo en el contexto de este conjunto puesto que incluye dos transformaciones)



Serie de aplicación biyectiva entre 1 y 2



Serie de aplicación biyectiva entre las tres series elementales



Graduado en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires en el año 1962, el arquitecto Roberto Doberti, que se ha especializado en diseño y en teoría del significado y de las relaciones, ha cumplido a partir de 1959 una amplia labor docente en las Facultades de Arquitectura y Urbanismo de las universidades nacionales de Buenos Aires, del Nordeste y de La Plata y de la Universidad de Belgrano. Ha dictado cursos de posgrado en la Universidad Nacional del Nordeste (“Diseño y comunicación visual”, 1969) y en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Además de sus tareas como arquitecto, su actuación incluye publicaciones e investigaciones, conferencias, trabajos de diseño y equipamiento. (“Introducción a una semiología arquitectónica”, 1969, en colaboración con los arquitectos César Jannello y Mario Gandelonas y “Modelos semiológicos y su aplicación a la arquitectura”, 1970). Es miembro del Instituto de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. En la realización del presente trabajo han colaborado los arquitectos: Roberto Bonifacio, Pedro A. Varela, Norberto Zarattini, Dora Doberti, y Liliana Giordano y el licenciado Jorge Roetti. ‘El trabajo “Sistema de figuras” ha obtenido el premio Facultad 1970 otorgado por la Universidad de Belgrano y ha sido señalado como aporte para una semiótica visual por Umberto Eco durante su visita a la Argentina, en 1970.

El autor se introduce con decisión en el terreno inexplorado de la proposición de modelos generales de figuras visuales. Esto es un avance en la elaboración de un lenguaje que permita hablar de los objetos sin ambigüedad, y que, por tanto, justifica el trabajo. Pero es posible asimismo ver que elabora los modelos de figuras con el propósito de abrir un camino hacia la posibilidad de lograr una ulterior elaboración de los códigos que mediante los objetos —en tanto éstos pueden ser también señales— posibilitan formas de comunicación nocional o conceptual. Por el momento se trata de un sistema de partes o “figuras” de objetos, construido rigurosamente, sobre la base de procesos clasificatorios extraídos de la geometría. Obtiene así un conjunto ordenado de clases-elementos, sin estipular todavía relaciones con las otras clases-elementos de actividades socio-culturales a que se destinan los objetos.

El sistema denominado “de figuras”, por Doberti, lo obliga en su propuesta a iniciar la exposición estipulando reglas de segmentación, operación previa a la clasificación. Estas reglas permiten segmentar objetos en “piezas” construidas materialmente en previsión del armado y desarmado del objeto. “Figuras” y “piezas” aquí designan dos tipos de segmentación independientes entre sí y que se completarían con un análisis de las propiedades físicas de los objetos, en tanto éstos provocan respuestas sensibles. Un sistema de “piezas” atiende a la estructura constructiva de un sistema de objetos, un sistema de “figuras” atiende a la estructura interna de un lenguaje. Para arribar a verdaderos “lenguajes de objetos”, sin metáfora, será necesario continuar en este trabajo hasta lograr una propuesta de clases-unidades de significantes y significados y un conjunto de reglas de combinación.

Por otra parte, es además evidente la extraordinaria potencia morfo-generativa del sistema en su estado actual de elaboración. Es posible ya utilizar este sistema en una técnica auxiliar para el proceso del diseño arquitectónico, por cuanto permite inventar nuevas clases-elementos de segmentos de objetos, es decir, hacer factibles y denominables entidades inefactas e inefables. También es el sistema útil para un análisis estilístico e histórico comparativo y evolutivo.

En resumen, estimo necesario destacar la originalidad de la propuesta y su principal valor como hipótesis para un ulterior desarrollo de una semiología de la significación, momentáneamente separada de una semiología de la representación. Ambas semiologías integrarían el plan de elaboración de una semiología general de la comunicación a la vez nocional y sensorial, requerida para el estudio de los lenguajes naturales.

Por último, para responder a posibles interrogantes u objeciones, resta decir —dado que antes se habla de un sistema de piezas y de estructuras constructivas— que un estudio humanístico de un “sistema de los objetos”, no se agota a través de un enfoque semiológico. Ese estudio requiere una generalización de los modelos para todo uso instrumental, es decir no exclusivamente como instrumentos de comunicación.