

Museo Nacional de Colombia

Un estudio en sintaxis del espacio

Norma Pérez Reynoso
Noviembre, 2010

Resumen: La aplicación de herramientas tecnológicas en el estudio de los espacios expositivos contribuye a un mejor análisis para el diseño curatorial. Se presenta un ejercicio de sintaxis espacial al caso de la exposición "Frida, Diego y los revolucionarios" del Museo Nacional de Colombia.

Palabras Clave: nuevas tecnologías-sintaxis espacial-exposición

El Museo Nacional de Colombia: Un estudio en sintaxis del espacio

Introducción

El propósito principal de este trabajo fue, en su origen, la descripción y el análisis del Museo Nacional de Colombia, con énfasis en la gestión y estructuración del espacio durante la muestra "Diego, Frida y otros revolucionarios" (AA.VV. 2009). Esta idea comenzó con el relevamiento fotográfico donde trato de captar el concepto curatorial en la propuesta museográfica; a partir de allí incorporé un tercer componente que aporta la metodología descriptiva y analítica relativamente nueva y de uso creciente como los estudios de sintaxis del espacio.

Entre otros aspectos de importancia, la bibliografía en la materia trata aspectos de gran utilidad en la comprensión de la espacialidad en museos y otras instituciones. Eliseo Verón y Martine Levasseur (1989), por ejemplo, estudiaron la conducta del movimiento de los visitantes de un museo, encontrando que existen distintas modalidades de visitas, denominadas alternativamente "la hormiga o el cuerpo espectador", "la mariposa o el cuerpo libre", "el pez o el cuerpo que pasa", "el chapulín o los pseudópodos" y "visitas mixtas" (v. también Zavala 2006: 136-139). Estas propuestas constituyen un precedente de los estudios actuales; pero los criterios para distinguir las clases son distintos en cada caso y no queda claro si la tipología es completa, si se puede generalizar o si se aplica nada más que a la exposición estudiada.

En el campo de los estudios museísticos se encuentran a menudo observaciones sobre las formas en que las estructuras arquitectónicas ejercen más o menos influencia en los recorridos de los visitantes, en la presentación de la información o en la naturaleza de la experiencia de visita. En lo que concierne al espacio, sin embargo, en estos trabajos prevalece una terminología heterogénea y una descripción de carácter más narrativo que metodológico.

Aparte de observaciones sobre el contraste entre configuraciones axiales o anidadas, o sobre la importancia del número y ubicación de las puertas, el espacio en sí se concibe como un lugar en el que suceden cosas, se desenvuelven guiones, se crean ámbitos de encuentro, se reproduce el sentido, se alberga la memoria y se sitúan o resignifican objetos (Pinna 1980; Alpers 1990: 26, 29; Baxandall 1990: 34, 37; García Canclini 1990: 178; Hernández Hernández 1998: 33-36; García Blanco 1999: 162-172). No se lo trata como un factor cuya estructura material constituya un parámetro a considerar cuando se lo analiza el área de exposición como una estructura espacial con un objetivo curatorial, científico o pedagógico determinado. El mayor inconveniente técnico en los estudios espaciales es que sólo contemplan las *geometrías* de los lugares; como se verá, muchos elementos que tienen que ver con el espacio (de qué manera los espacios y sus objetos se integran o contrastan, cómo se pasa de un espacio a otro, cómo se desanda un recorrido, cómo se elige una alternativa de visita, qué comunicación existe entre espacios contiguos) son más bien de naturaleza *topo-*

lógica. A la topología le interesa la relación entre los espacios y no sus formas, orientaciones o tamaños.

En los últimos años las elaboraciones metodológicas han mostrado algunos avances perceptibles. La sintaxis espacial (SE), por ejemplo, está comenzando a ofrecer un conjunto de observaciones y metodologías en torno a las cuales existe un acuerdo que va bastante más allá de los límites de una disciplina o una aplicación específica. Las técnicas de SE se remontan al trabajo clásico sobre la lógica social del espacio de Bill Hillier y Julienne Hanson (1984), investigadores de la Bartlett School for Graduate Studies del University College de Londres. En lo que va del siglo XXI, y debido al desarrollo de programas de modelado en la especialidad, a la realización de simposios internacionales y a la disponibilidad en la Web de una bibliografía inmensa,¹ la SE se convirtió en uno de los métodos más productivos para integrar el espacio en distintas problemáticas, que van desde el diseño urbano y arquitectónico hasta la ciencia cognitiva, pasando por la arqueología y la antropología del paisaje (C.Reynoso, comunicación personal).

Se ha publicado un número significativo de estudios de SE aplicados al campo de los museos, las galerías y las reservas técnicas. La producción sobre el tema es amplia y creciente pero todavía se la puede abarcar en su totalidad (Hillier y otros 1996; Shapiro 1999; Choi 1997; Peponis y otros 2003; Peponis y Dalton 2004; Tzortzi 2004; Tzortzi 2005; Kaynar 2005; Stavroulaki y Peponis 2005; Huang 2006; Penn, Martinez y Lemlij 2007; Tzortzi 2007; Zamani y Peponis 2007; Hsu 2008; Kaynar Rohloff 2009; Kaynar Rohloff, Psarra y Wineman 2009; Tzortzi 2009; Zamani 2009; da Costa 2010; Hillier y Tzortzi 2011). Algunos de estos trabajos abordan problemas de espacialidad y contexto desde otras perspectivas; el de Gianna Stavroulaki y John Peponis (2005), por ejemplo, investiga el cambio de significado que experimentan los iconos cuando se los traslada desde las iglesias bizantinas a los museos, un tema análogo al que tratara Svetlana Alpers (1990: 25 y ss.) en su estudio sobre el museo como una forma de ver.

En este trabajo trataré de desarrollar una descripción de las técnicas de SE básicas para el análisis y diseño de espacios en museos, una mirada al estado de situación en estudios sintácticos y finalmente un ensayo de aplicación preliminar con de técnicas de SE a la exposición mencionada en el Museo Nacional de Colombia en Bogotá.

Metodología

La SE comprende un puñado de técnicas complementarias conocidas como mapas convexos, grafos justificados, mapas axiales, grafos de visibilidad, etcétera². Sólo las dos primeras nos interesan aquí. Los cálculos se pueden hacer a mano, con lápiz y papel; pero cuando las plantas de los edificios alcanzan cierto nivel de complejidad conviene utilizar alguno de los programas que existen, todos gratuitos y bien documentados. En la

¹ Ver <http://www.spacesyntax.org/symposia/index.asp> y <http://eprints.ucl.ac.uk/>.

² Las técnicas de SE y los conceptos analíticos se describen en el Apéndice.

elaboración de este documento utilicé AJAX Light, AGRAPH, Jass y UCL Depthmap.

El procedimiento es trazar en el plano de planta (habitaciones, oficinas, salas, pasillos) un punto en cada espacio. Luego se unen con una línea los puntos de los espacios vecinos que estén comunicados. Finalmente se selecciona el nodo que será la raíz del grafo. Los niveles de profundidad desde cada raíz se "leen" (de abajo hacia arriba) como niveles verticales de profundidad: un espacio global integrado tiene un grafo plano (fig. 1.c), un espacio segregado un grafo profundo (fig. 1.a). Hay cálculos que miden eso, pero a nuestros fines alcanza con las imágenes para comprender las topologías esenciales del Museo Nacional (p. ej. figura 9) y luego compararlas con otras.

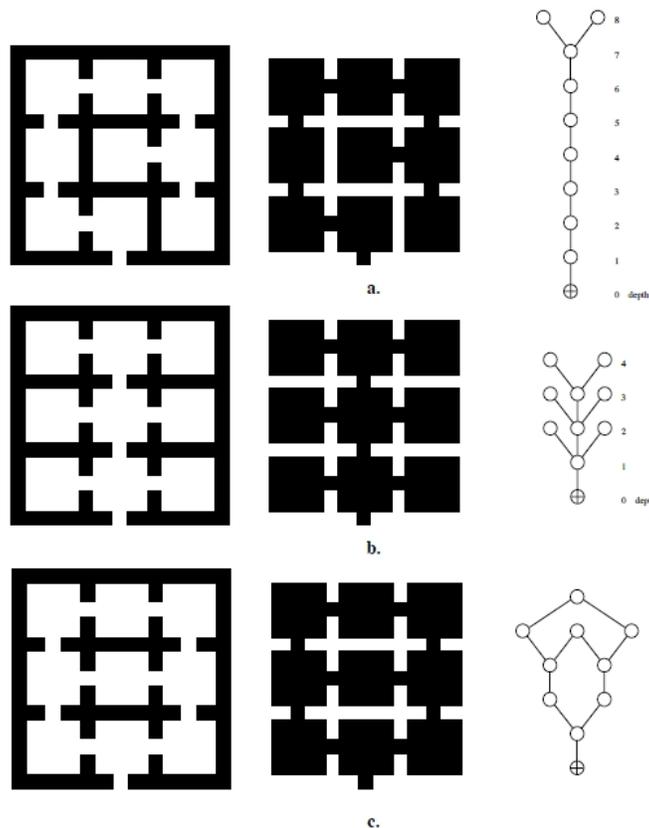


Figura 1 – Tres mapas convexos (figuras negras) y sus grafos justificados correspondientes
Basado en Hillier (1997: 21)

Lo notable de todo esto es que los grafos revelan estilos o estructuras de **comunicación entre espacios** que no son fáciles de captar a simple vista. Solamente variando la posición de las puertas (aunque se mantenga constante el número de puertas y de salas) el patrón de los grafos será totalmente distinto: algunos de ellos son más "profundos" y obligan a visitas secuenciales; otros ofrecen libertad y permiten recorridos alternativos; otros hacen que se deba pasar varias veces por el mismo lugar para recorrer la totalidad de la exposición. Además, geometrías que parecen distintas (anillos, laberintos, espirales, hileras) tienen grafos total o parcialmente idénticos.

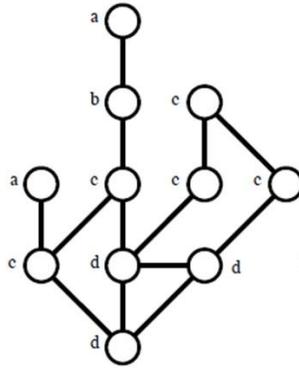


Figura 2 – Tipología de los espacios posibles (Hillier y Tzortzi 2006: 296)

Uno de los primeros resultados que se obtuvo de esta técnica es **una tipología de la comunicación de los espacios**. Aunque las combinaciones teóricamente posibles son infinitas, en lo que respecta a su comunicación con otros espacios hay sólo cuatro tipos topológicos posibles (figura 2):

- a) Un solo vínculo: callejones sin salida
- b) Espacios conectados a un callejón
- c) Espacios que pertenecen a un anillo
- d) Espacios con más de dos vínculos, formando complejos que no tienen ni *a*) ni *b*), y que contienen al menos dos anillos con (por lo menos) un elemento en común.

A través de numerosas mediciones, encuestas y experiencias se ha encontrado que los espacios *a*) y *d*) crean integración, mientras que los *b*) y *c*) generan segregación.

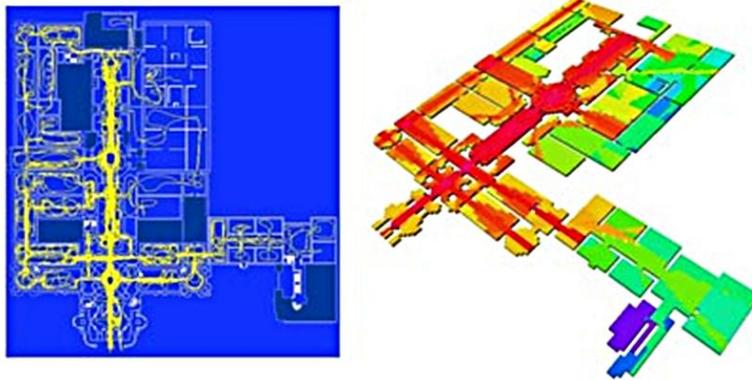


Figura 3 – Huellas de movimientos durante 10 minutos y gráfico de integración de la Galería Tate. Basado en Alastair Turner, <http://www.vr.ucl.ac.uk/research/vga/>.

A partir de un grafo se tienen tres niveles de análisis. El primero es el más abstracto y corresponde al grafo como objeto formal. El segundo tiene que ver con las variables descriptivas que integran el método de la SE: integración (o visibilidad global), segregación, control, grados de libertad, permeabilidad, conectividad (o visibilidad local); algunas de esas medidas son globales (p. ej. integración), otras son relativas a un nodo determinado que se define circunstancialmente como raíz (profundidad) (C. Reynoso, comunicación personal). El tercer nivel de análisis comprende la relación entre los conceptos teóricos y la práctica; es en este nivel que se ha demostrado

una correlación entre esos conceptos y variables de importancia en los estudios de museos, tales como comportamiento ambulatorio, percepción del espacio, seguridad, inteligibilidad y memorización, así como objetivos pedagógicos, narrativos o ideológicos de la curadoría (Huang 2006; 2008; Kaynar Rohloff 2009a; 2009b; Peponis y otros 2003; Peponis 2010; Psarra 2005; 2007; Zamani 2009).

En la literatura técnica los valores de variable altos se acostumbran colorear en rojo y los bajos en azul/púrpura, con los colores intermedios (naranja, amarillo, verde) entre esos extremos. Eso hace a los mapas muy fáciles de interpretar a simple vista. La figura 3, por ejemplo, muestra la alta correspondencia entre las huellas de las personas que recorren la Galería Tate durante diez minutos con los valores de visibilidad/integración que se obtienen armando el grafo en el análisis convexo. Las áreas rojas coinciden con los pasillos y salones que tienen más visitantes en movimiento; las áreas en azul/púrpura son "frías" y prácticamente no son visitadas. Salvo que exista un factor diferencial (un cuadro famoso o un acontecimiento importante en un rincón perdido, por ejemplo) el modelo permite predecir el patrón de visita.

Estudios de casos en museos y galerías

En esta sección describiré tres estudios representativos de la SE que luego serán útiles para situar el análisis del Museo Nacional.



Figura 4 – Líneas axiales prolongadas en el Pompidou (a), el ala Sainsbury de la National Gallery (b), el Tate Modern (c) y el Kröller-Müller (d) – Según Tzortzi (2007: 072-11)

Utilizando una de las técnicas incorporadas a la SE y conocida como análisis de isovista, Kali Tzortzi (2007) estudió comparativamente ocho museos y salas de Europa, investigando los patrones de interacción entre las configuraciones arquitectónicas de los edificios y las estructuras de las muestras.³ El hallazgo más interesante, probablemente, tiene que ver con la presencia de las mismas clases de principios espaciales en museos que en apariencia lucen muy distintos entre sí. La figura 4, por ejemplo, ilustra clases parecidas de organización a lo largo de líneas axiales prolongadas en museos arquitectónicamente muy diversos en otros sentidos. En grados distintos, todos estos edificios orientan la exploración en sentidos acotados e impiden que los paseantes se muevan al azar. Las mismas similitudes y discrepancias se manifiestan en el examen de los grafos justificados y en las

³ Las salas son: Castelvecchio (Verona), Sainsbury Wing (National Gallery, Londres), Pompidou (París), Tate Modern (Londres), Luisiana Museum of Modern Art (Humlebaek, Dinamarca) y Kröller-Müller (Hioge Velowe, Otterlo, Holanda).

proporciones en que los distintos tipos de espacios (sistematizados en la figura 2) aparecen en cada planta.

Otra especialista en SE aplicada a museos, Ipek Kaynar Rohloff (2009b) ha elaborado una tipología de espacios que vincula visualización con accesibilidad. Su trabajo constituye una primera aproximación a una posible tipología en ese sentido, suministrando una tabla de criterios opositivos (figura 5) que he utilizado en el estudio del Museo Nacional de Bogotá que se incluye más adelante.



Figura 5 - Influencia del diseño en la interacción (Kaynar Rohloff 2009b)

Uno de los análisis más claros y expresivos de los últimos años es el de Pegah Zamani (2009) sobre espacios, vistas y narrativas del 2º piso del High Museum of Art de Atlanta (Georgia) en tres períodos correspondientes a 1983, 1997 y 2003. Las modificaciones del año 1997, aunque en apariencia fueran mínimas, generaron resultados totalmente distintos a lo esperado. Esto está representado en la figura 6 donde se muestran los grafos de conectividad según las plantas de los años sucesivos. Los espacios más comunicados se muestran en rojo, los espacios aislados en azul. Particularmente contrastante es el modelo de 1997, que admitieron fallido. Lugares logísticamente importantes, además, como la salida de incendios, se encuentran en sitios escondidos y poco salientes.

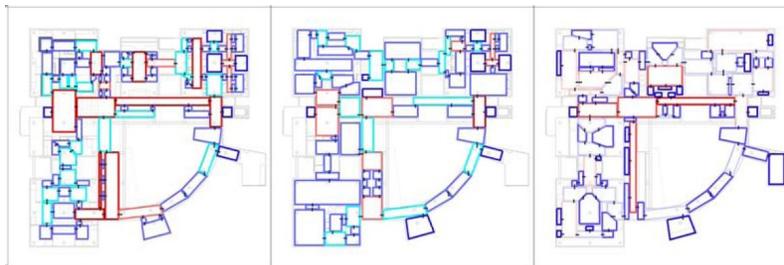


Figura 6 - Gráficos de conectividad del HMA para 1983, 1997 y 2003 (Zamani 2009: 134.4)

En la figura 7, por último, se reproduce en la primera línea el grafo justificado de 1983 (trazado desde la entrada del piso) y en la segunda, sucesivamente, el de 1997 y 2003. En la configuración del medio prevalece una narrativa lineal y segregada con muy pocos anillos y escasa visión del esquema global; la primera y la última, en cambio, invitan a elegir más

opciones y las mismas piezas pueden verse desde distintas perspectivas, favoreciéndose el contraste entre unos estilos y otros.

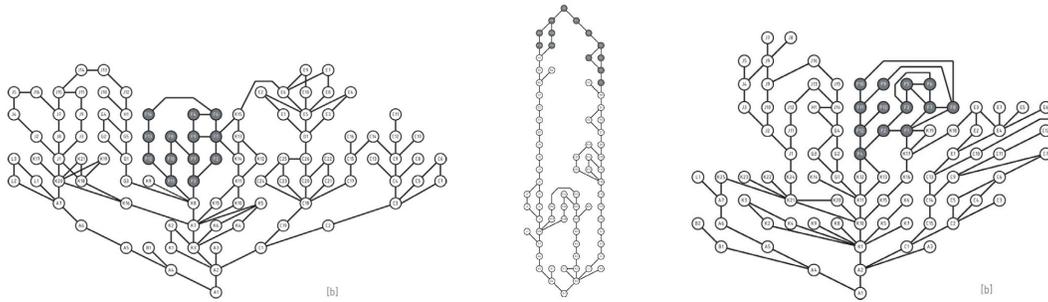


Figura 7 – Grafos justificados del HMA para 1983, 1997 y 2003
Según Zamani (2009: 134.6 y 134.7)

El último estudio a mencionar aquí es el de Alan Penn, Maximo Martinez y Maia Lemlij (2007) sobre el contraste y la complementación de la narrativa de la exposición y los aspectos organizacionales en el Museo Británico. Se trata de una monografía muy intensa que trata temas que van desde los aspectos cognitivos de la comprensión de historias (inspirados en la Inteligencia Artificial) hasta la semiótica, pasando por la teoría organizacional y la sintaxis del espacio. Lo que interesa aquí, sin embargo, es el contraste topológico que los autores establecen entre dos áreas contrastantes del museo: la parte abierta al público (*front of house*) y el área logística, científica y administrativa (*back of house*), la cual incluye las reservas técnicas, las bibliotecas y los talleres. El contraste aparece esquematizado en la figura 8, con el detalle mínimo necesario para realizar luego una comparación con lo que muestran los planos de planta del Museo Nacional.

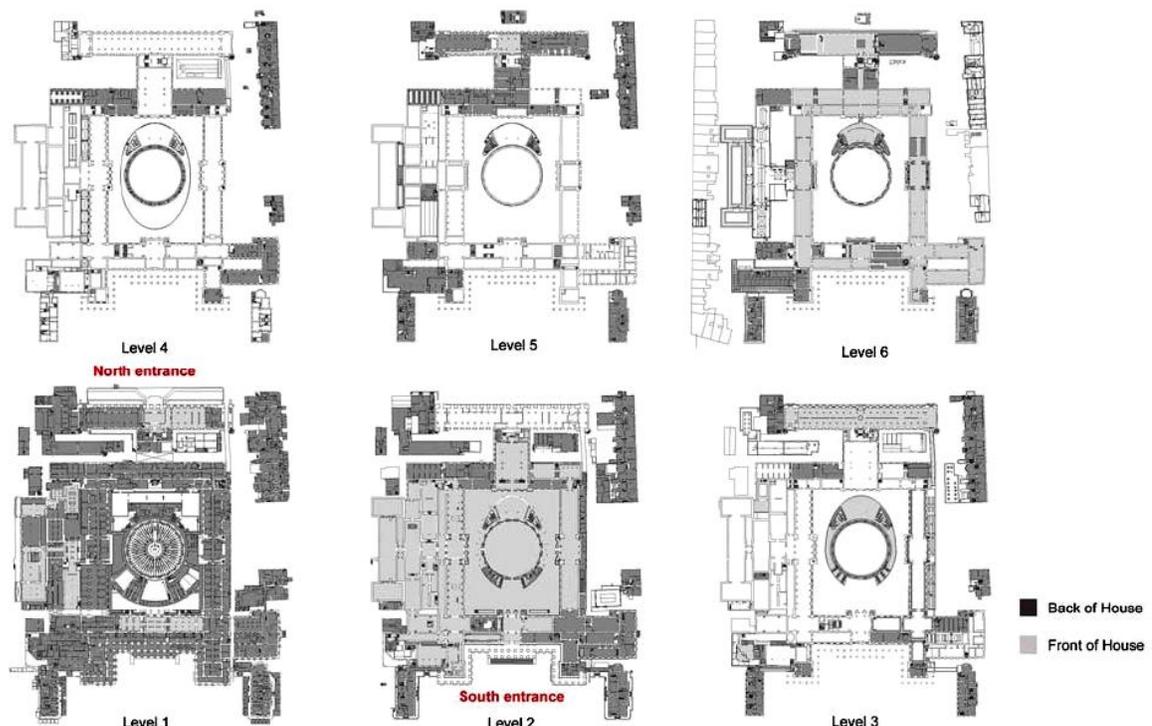


Figura 8 – Áreas públicas y técnicas del Museo Británico (Penn, Martinez y Lemlij 2007: 073.6)

Aunque el Museo Británico se asienta en un edificio pensado a los fines de la exposición de mediados del SXVIII y su estructura arquitectónica no podría ser más distinta, hay una notable similitud de proporciones relativas entre su *front* y su *back house* y lo que es el caso en la institución cuyo esquema sintáctico se analiza a continuación.

Estudio de caso: El Museo Nacional de Colombia en Bogotá

El Museo Nacional de Colombia se fundó en 1823 y se instaló en 1948 en el edificio de la antigua Penitenciaría de Cundinamarca, construido en Bogotá a partir de 1874; allí es donde hoy permanece. Restaurado en 1947-48 para atender a su nueva funcionalidad como museo, fue elogiado por Le Corbusier debido a que fusionaba en un solo cuerpo dos entes patrimoniales dignos de preservarse: las colecciones y el edificio mismo (AA. VV. 1999: xxxi)

En la figura 9 se muestra el plano de las plantas del Museo Nacional seguida del grafo justificado que ilustra el análisis de la variable de control de la planta, cuyo plano me fue suministrado por el área técnica del museo. En la hilera de abajo se muestran los grafos de profundidad, de integración relativa y de valor de control.

Rojo es indicador de alto valor, y luego la progresión decae pasando por el naranja, el amarillo, el verde, el azul y el púrpura.

A pesar de que su apariencia señala largos trazados axiales en cruz, posee muy poca profundidad relativa y una simetría perfecta. Una profundidad escasa significa un diseño fácil de entender, en el que es posible orientarse en cualquier punto del trazado por grande que sea el edificio, como éste en particular lo es.

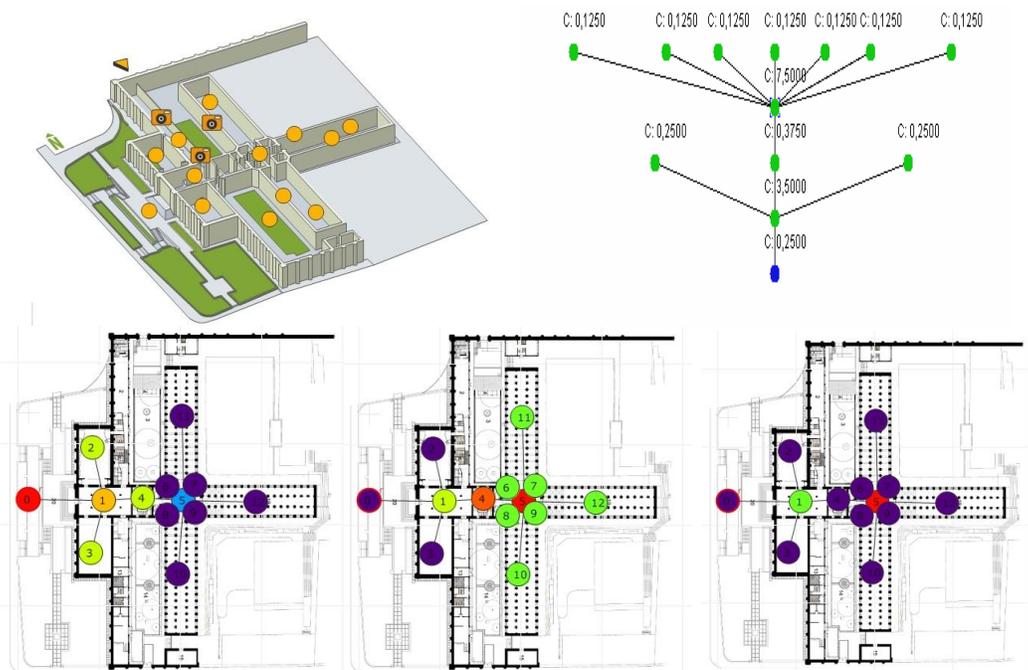


Figura 9 – Primer piso del Museo Nacional de Colombia
 Arriba: planta 3D y grafo de control justificado (ejecutado en el programa Jass®)
 Abajo: profundidad desde la raíz, integración relativa y valor de control (ejecutado en Agraph®)

Pese a la longitud geométrica de los tres brazos principales de la cruz, la planta del primer piso en general está integrada de manera compacta, siendo la rotonda (el punto 5, remanente de la arquitectura carcelaria) el principal lugar panóptico, el punto más equidistante a todos los extremos, el que menos grados de separación tiene en promedio y el que posee el más alto valor de control. Este último es de importancia mayúscula para el tema de la seguridad, las posiciones estratégicas de los cuidadores, la cantidad de necesaria de personal de vigilancia, como ejemplo de uno de los temas de gestión del museo.

Aunque no hay mucha diferencia entre los valores relativos de integración, 9 de los 12 puntos mapeados son espacios de tipo (a), o Callejones sin Salida en la clasificación de Hillier (v. más arriba, figura 2); al visitante se le presentan opciones y no hay un solo camino obligatorio, como típicamente se da cuando uno está en uno de esos callejones donde hay que desandar camino para seguir viendo otros lugares de la exposición. En este caso de análisis, justamente tal opción no se dá, porque los recursos del montaje están planteados de tal forma que difícilmente se desande .

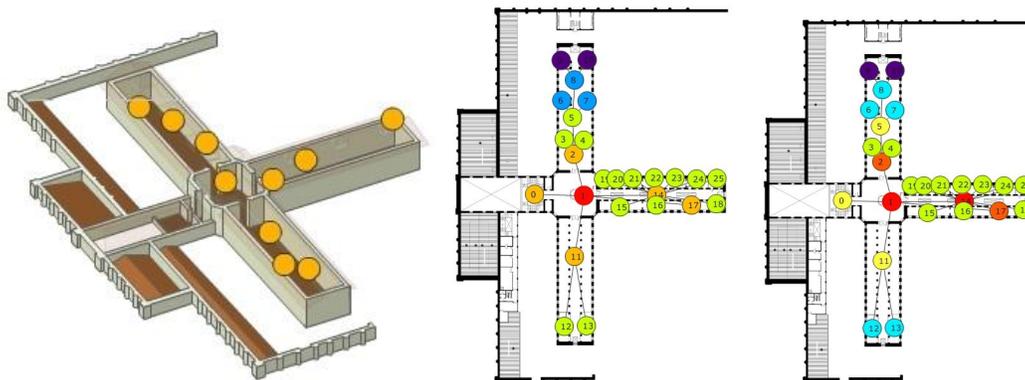


Figura 10 – Tercer piso – Planta 3D y grafos de profundidad e integración relativa (Agraph®)

En cuanto a la organización del espacio en términos de visibilidad y accesibilidad, es posible establecer un paralelismo entre varias configuraciones del Museo y los ejemplos sugeridos por Kaynar Rohloff (2009b) que se han visto más arriba, en la fig. 5. La tipificación que ella propone es simple pero puede ser útil a los fines comparativos, pues si bien casos como los de la hilera superior de la fig. 11 son frecuentes en otros museos, los de las dos hileras centrales (que en el Museo Nacional ocurren con frecuencia) no lo son tanto.

La misma fig. 11 (izq.) muestra además una de esas trayectorias axiales largas que son comunes en los edificios monumentales que fueron refuncionalizados como museos; pero por más que la historia de su uso y su construcción difieran, las trayectorias son semejantes a las de los pasillos largos del Centro Pompidou que se documentaron más arriba (fig. 4, izq.). Las vitrinas de las figuras 12 y 13, por su parte, no sólo son funcionales para la exhibición de sus contenidos, sino que componen una estructura arquitectónica que define perspectivas y movimientos a ambos lados de ellas.



Figura 11 – Ejemplos de +permeabilidad, +visibilidad (izq) y +permeabilidad, –visibilidad (der)

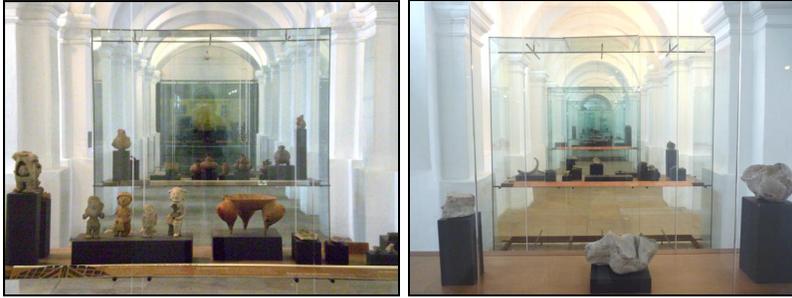


Figura 12 – Ejemplos de –permeabilidad, +visibilidad desde extremos opuestos



Figura 13 – Ejemplos adicionales de –permeabilidad, +visibilidad, frente y dorso



Figura 14 – Tercer piso. Ejemplos alternativos de +permeabilidad, –visibilidad (izq) y de –permeabilidad, +visibilidad (der)

Las figuras 11 a 14, en suma, ilustran varias alternativas de modulación de efectos de permeabilidad y visibilidad. Casi todas ellas se resolvieron de modos imaginativos, como la simetría que se establece en cada extremo de la galería en la fig. 12. En la vitrina del Museo Nacional representada en la fig. 13, igualmente (y con un leve cambio de foco entre el objeto y la escritura en el panel frontal), se resuelve el dilema de la distancia y la diferencia de entidad visual entre las piezas y sus rótulos señalado en el artículo de Baxandall (1999: 37).

También me parece muy creativo el contraste entre el cerramiento parcial de los espacios laterales y la equivalencia entre los cuadros del frente y el fondo en la fig. 14 (izq.). Este efecto podría aplicarse serialmente a tres o más planos contiguos, como se ha visto en el ejemplo del ala Sainsbury de la National Gallery (ver arriba, fig. 4.b), cuyo espacio fue analizado desde otro enfoque por Francisca Hernández Hernández. Esta autora se refiere a esas salas *en enfilade* del museo inglés destacando su atmósfera y su elegancia pero omitiendo referirse a las posibilidades narrativas de su espacialidad arquitectónica (1998: 85-88).



Figura 15 – La cazadora de los Andes (Felipe Santiago Gutiérrez, 1891 – Óleo, 130 x 198,5 cm)
La mujer del Levita en los montes de Efraín (Epifanio Garay, 1899 – Óleo, 139 x 198,5 cm)

Estas posibilidades, como la profundidad espacial, se aprovechan para desarrollar el contenido y las formas de representarlos del Museo Nacional; si se observa desde la rotunda la galería mencionada,⁴ se verá que la lejanía métrica entre los cuadros implicados desaparece, prevaleciendo el efecto de la proximidad topológica: dos cuadros que están alejados pueden ser objeto de visualización simultánea (fig. 10, nodos 1 y 11). La analogía es palpable: en una exposición dedicada a poner en paralelo las artes revolucionarias de México y Colombia exaltando sus correspondencias ideológicas y su papel en la construcción de las identidades nacionales, los cuadros característicos de los respectivos estilos académicos son “La mujer del Levita en los montes de Efraín” (1899) del colombiano Epifanio Garay y “La cazadora de los Andes” (ca. 1891) del mexicano Felipe Santiago Gutiérrez [1824-1904], radicado en Colombia en 1873 y fuente de inspiración de Garay (fig. 15) (AA. VV. 2009: 78, 82). El *paralelismo* entre ambas obras y entre ambos proyectos nacionalistas que propone el guión de la muestra se monta, literalmente, en la estructura del edificio. Pero mientras el mapa geométrico y el modelo arquitectónico sólo muestran paredes distantes, el análisis topológico con SE revela desde el principio estas posibilidades de aproximación de las identidades.

⁴ La sala República de Colombia del tercer piso, fig. 10, fig. 14, izq. y fig. A.4 del apéndice, galería inferior. Los grafos correspondientes se muestran en la fig. 10. En la sala enfrentada a ésta, Los Primeros Modernos, se exponía la intervención “Tan lejos, tan cerca: Encuentros artísticos entre Colombia y México” con tres ejes temáticos: “México y su arte como modelo a seguir”, “En busca de una expresión propia” y “Muralismo Colombiano”. Deliberadamente o no, en las lejanías y en los encuentros, seguimientos, búsquedas y murales invocados en cada uno de esos nombres se ponen en evidencia, además, metáforas espaciales que se expresan claramente en la topología de la muestra y en los modelos que la representan.

Conclusiones

Además de la utilidad analítica que aquí se mostró, las técnicas de análisis de la SE han demostrado su valor en la mejora de la ergonomía del uso del espacio, la maximización de la experiencia, el logro de la adecuación cognitiva de los guiones, el aprovechamiento de los recursos disponibles, la maximización de la vigilancia y la organización conceptual de las reservas técnicas, así como otros aspectos que aquí no hemos investigado, como la optimización de las estrategias de evacuación y señalamiento en caso de siniestro o amenaza (ver Apéndice, figura A.1).

Mientras que en la literatura tradicional el análisis se realiza a través de conceptos que varían de un autor a otro, las técnicas de SE han servido para que se puedan replicar los métodos de análisis, uniformizar (o "normalizar") mediciones hechas con escalas desiguales, comparar estructuras que parecían incomparables y construir poco a poco las bases de un acuerdo interdisciplinario sobre los factores que van a ser importantes en la práctica.

En el caso cuyo análisis solamente comencé a esbozar y cuyo desarrollo requeriría mucho más espacio, la SE revela principios estructurales que permiten ahondar en lo que el Museo Nacional tiene de específico, establecer analogías con otras configuraciones espaciales y caracterizar las muestras que se desarrollan en sus espacios. Esto es para vincular de este modo la materialidad del lugar con los mensajes de curaduría, con la experiencia de los visitantes y con los significados intangibles del patrimonio exhibido.

Referencias bibliográficas

- AA.VV. 1999. *Museo Nacional de Colombia. El monumento y sus colecciones*. Bogotá, Ministerio de Cultura.
- AA. VV. 2009. *Diego, Frida y otros revolucionarios*. Catálogo de la muestra, Museo Nacional, 27 de agosto al 15 de noviembre. Bogotá, Ministerio de Cultura.
- Alpers, Svetlana. 1990. "The museum as a way of seeing". En: I. Karp y S. Levine (editores), *Exhibiting cultures. The poetics and politics of museum display*. Washington y Londres, Smithsonian Institution Press, pp. 25-32.
- Baxandall, Michael. 1990. "Exhibiting intention: Some preconditions of the visual display of culturally purposeful objects". En: I. Karp y S. Levine (editores), *Exhibiting cultures. The poetics and politics of museum display*. Washington y Londres, Smithsonian Institution Press, pp. 33-41.
- Choi, Yoon Kyung. 1997. "The morphology of exploration and encounter in museum layouts". *First Space Syntax International Symposium*, pp. 16.1-16.10. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.110.465&rep=rep1&type=pdf>.
- Da Costa, Robson Xavier. 2010. "Análise sintática do espaço espositivo: Estudo do layout da estação Cabo Branco em João Pessoa e sua relação como patrimônio urbano". 19º Encontro da Associação Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas "Entre Territórios" – 20 a 25/09/2010 – Cachoeira – Bahia – Brasil. http://www.anpap.org.br/2010/pdf/cpcr/robson_xavier_da_costa.pdf.
- García Blanco, Ángela. 1999. *La exposición, un medio de comunicación*. Madrid, Akal.

- García Canclini, Néstor. 1990. *Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México, Grijalbo.
- Hamnet, Chris y Noam Shoval. 2003. "Museums as flagships of urban development". En: Lily Hoffman, Susan Fainstein y Dennis Judd (editores), *Cities and visitors: Regulating people, markets, and city space*. Malden, Blackwell Publishing, pp. 219-236.
- Hernández Hernández, Francisca. 1998. *El museo como espacio de comunicación*. Gijón, Trea.
- Hillier, Bill. 2007. *Space is the machine. A configurational theory of architecture*. <http://www.google.com.ar/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fprints.ucl.ac.uk%2F3881%2F&ei=PH3pTNfCBIKB8qbS6K3LDO&usq=AFQjCNHNSBrJMm5yPIU3B99EIXMsNk9MA>.
- Hillier, Bill y Julienne Hanson. 1984. *The Social Logic of Space*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hillier, Bill, Mark David Major, Jake Desyllas, Kavvan Karimi, Beatriz Campos y Tim Stonor. 1996. "Tate Gallery Millbank. A study of the existing layout and new masterplan proposal". *Report*, University College of London, The Bartlett School of Graduate Studies. <http://eprints.ucl.ac.uk/932/>.
- Hillier, Bill y Kali Tzortzi. 2011. "Space syntax: The language of museum space". En: Sharon Macdonald (editora), *A companion in museum studies*, Londres Blackwell, pp. 282-302. [Disponible parcialmente en Google Books, noviembre de 2010]
- Huang, Hsu. 2006. "The embodiment of the social roles of the modern museums – A study on the space and body in the modern museums". Intercom Conference Paper, <http://www.intercom.museum/documents/1-5Huang.pdf>.
- Huang, Hsu. 2008. "Mapping of knowledge in the natural history museum: Richard Owen's naturalistic ideas and spatial layouts of the Natural History Museum of London". *Collection and Research*, 21: 51-77. <http://www.nmns.edu.tw/php/Library/research/200812-51.pdf>.
- Kaynar, İpek. 2005. "Visibility, movement paths and preferences in open plan museums: An observational and descriptive study of the Ann Arbor Hands-on Museum", *Proceedings, 5th International Space Syntax Symposium, Delft*, pp. 189-203. <http://www.spacesyntax.tudelft.nl/media/longpapers2/ipekkaynar.pdf>.
- Kaynar Rohloff, İpek. 2009a. *Museum gallery layouts and their interactions with exhibition narratives and space use patterns: An investigation of the YCBA, the MOMA and the HMA galleries*. Disertación de doctorado, The University of Michigan, http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/64625/1/ikaynar_1.pdf.
- Kaynar Rohloff, İpek. 2009b. "The effect of gallery layouts on the museum experience. Case studies: ICBA, MoMA, HMA". Museum and Exhibit Design Committee Meeting. The Boston Society of Architects, 25 de febrero. http://www.kaynar-rohloff.com/papers/IKR_BSA_Seminar_02_25_2009.pdf.
- Kaynar Rohloff, İpek, Sophia Psarra y Jean Wineman. 2009. "Experiencing museum gallery layouts through local and global visibility properties in morphology: An inquiry on the YCBA, the MoMA and the HMA". *Proceedings, 7th International Space Syntax Symposium, Estocolmo*, pp. 094.1-094.14. http://www.sss7.org/Proceedings/04%20Building%20Morphology%20and%20Emergent%20Performativity/094_Rohloff_Psarra_Wineman.pdf.

- Manum, Bendik, E. Rusten y P. Benze. 2009. AGRAPH, Software for Drawing and Calculating Space Syntax "Node-Graphs" and Space Syntax "Axial-Maps", <http://www.ntnu.no/ab/spacesyntax/> . Visitado en noviembre de 2010.
- Penn, Alan, Maximo Martinez y Maia Lemlij. 2007. "Structure, agency and space in the emergence of organisational culture". *Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul*, pp. 073.1-073.16. <http://www.sss7.org/Proceedings/Seminars/Penn%20et%20al%20-%20Structure,%20agency%20and%20space%20in%20the%20emergency%20of%20organisational%20culture.pdf>.
- Peponis, John. 2010. *Museums as spatial knowledge*. Video de la conferencia (39'), Georgia Tech, Reinsch-Pierce Family Auditorium, 9 de abril. <http://smartech.gatech.edu/handle/1853/32995>.
- Peponis, John y Ruth Conroy Dalton. 2004. "Measuring the effects of layout upon visitor's spatial behavior in open plan exhibition settings". *Environment and Planning B: Planning and design*, 31:453-473. <http://eprints.ucl.ac.uk/1096/1/MELuVSB.pdf.pdf>.
- Peponis, John, Ruth Conroy Dalton, Dorothy Wineman y Nick SheepDalton. 2003. "Path, theme, narrative in open plan exhibition settings". *Proceedings, 4th International Space Syntax Symposium, London*, pp. 29.1-29.20. <http://eprints.ucl.ac.uk/1097/1/PTaN.pdf.pdf>.
- Pinna, Giovanni. 1980. "Per un museo moderno". En: Lanfranc. Binni y G. Pinna (editores), *Museo. Storia e funzioni de una macchina culturale dal 500 a oggi*. Milán, Aldo Garzani Editore, pp. 81-180.
- Psarra, Sophia. 2005. "Spatial culture, way-finding and the educational message: The impact of layout on the spatial, social and educational experiences of visitors to museums and galleries". En: S. MacLeod (editor) *Reshaping museum space: Architecture, design, exhibitions*. Londres, Routledge, pp. 78-94.
- Psarra, Sophia, Jean Wineman, Ying Xu e İpek Kaynar. 2007. "Tracing the modern: Space, narrative and exploration in the Museum of Modern Art, New York". *Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul*, pp. 070.1-070.16. <http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers%5Clongpapers%5C070%20-%20Psarra%20Wineman%20Xu%20Kaynar.pdf>.
- Shapiro, Jason, 1999. "Mud, messages, and museum space. A space syntax analysis of the Casa Grande, Arizona". *Proceedings, Space Syntax Second International Symposium, Brasilia*, vol. I, pp. 42.1-42.12. <http://www.spacesyntax.org/symposia/SSS2/SpSx%202nd%20Symposium%2099%20-2003%20pdf/2nd%20Symposium%20Vol%202%20pdf/42%20Shapiro%20300.pdf>.
- Stavroulaki, Gianna y John Peponis. 2005 "Seen in a different light: Icons in byzantine museums and churches". *Proceedings, 5th International Space Syntax Symposium, Delft*, pp. 251-263. <http://www.spacesyntax.tudelft.nl/media/longpapers2/giannastavroulaki.pdf>
- Tzortzi, Kali. 2004. "Building and exhibition layout: Sainsbury Wing compared with Castelvecchio". *Design / Arq*, vol. 8, n° 2, pp. 128-140. <http://eprints.ucl.ac.uk/1032/>.
- Tzortzi, Kali. 2005 "Krölller-Müller vs Louisiana: Alternative explorations of museum activities". *Proceedings, 5th International Space Syntax Symposium, Delft*, pp. 205-217.

- Tzortzi, Kali. 2007. "Museum building design and exhibition layout: Patterns of interaction". *Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul*, pp. 072.1-072.16.
<http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers%5Clongpapers%5C072%20-%20Tzortzi.pdf>.
- Tzortzi, Kali. 2009. "The art museum as a city or a machine for showing art?". *Proceedings, 7th International Space Syntax Symposium, Estocolmo*, pp. 117.1-117.13.
http://www.sss7.org/Proceedings/04%20Building%20Morphology%20and%20Emergent%20Performativity/117_Tzortzi.pdf.
- Verón, Eliseo y Martin Levasseur. 1991. *Ethnographie de l'exposition*. París, Centre Georges Pompidou.
- Zamani, Pegah. 2009. "Architecture as curatorial device: Space, views and narrative in the galleries of the High Museum of Art". *Proceedings, 7th International Space Syntax Symposium, Estocolmo*, pp. 134.1-134.12.
http://www.sss7.org/Proceedings/04%20Building%20Morphology%20and%20Emergent%20Performativity/134_Zamani.pdf.
- Zamani, Pegah y John Peponis. 2007. "Radical discontinuity or variations on a theme?". *Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul*, pp. 071.1-071.14.
<http://www.spacesyntaxistanbul.itu.edu.tr/papers%5Clongpapers%5C071%20-%20Zamani%20Peponis.pdf>.
- Zavala, Lauro. 2006. "El paradigma emergente en educación y museos". *Opción*, 50:128-141.

Referencias técnicas

- Agraph, v.2.0 – © Bendik Manum, junio de 2009.
<http://www.ntnu.no/ab/spacesyntax>. Visitado en noviembre de 2010.
- AJAX – Software for Generalised Space Syntax, v. 102. © 2005, Michael Batty, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College of London.
<http://www.casa.ucl.ac.uk/software/ajax.asp>. Visitado en noviembre de 2010.
- JASS, Justified Analysis of Spatial Systems, v. 10.021 – © 21 de mayo de 2003, KTH School of Architecture & NADA, Estocolmo.
http://www.arch.kth.se/sad/projects/JASS/tools_jass.htm. Visitado en noviembre de 2010.
- UCL DepthMap, v. 10.08 – © 2010, Alasdair Turner, UCL Bartlett School of Graduate Studies. <http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/>. Visitado en noviembre de 2010.

Apéndice – Imágenes adicionales y modelos ilustrativos

Las técnicas de SE se pueden complementar además con modelos dinámicos basados en agentes que permiten visualizar, por ejemplo, las magnitudes de transporte de pasillos y escaleras, los puntos de congestión producidos por la ambulación de un número crecido de visitantes y la capacidad de salida del edificio en caso de incendios u otras contingencias. La simulación se puede basar en modelos al azar o en datos de visitas reales. La figura A.1 muestra la circulación de agentes por la galería de un Museo similar a la Galería Tate, simulada en el programa UCL Depthmap.

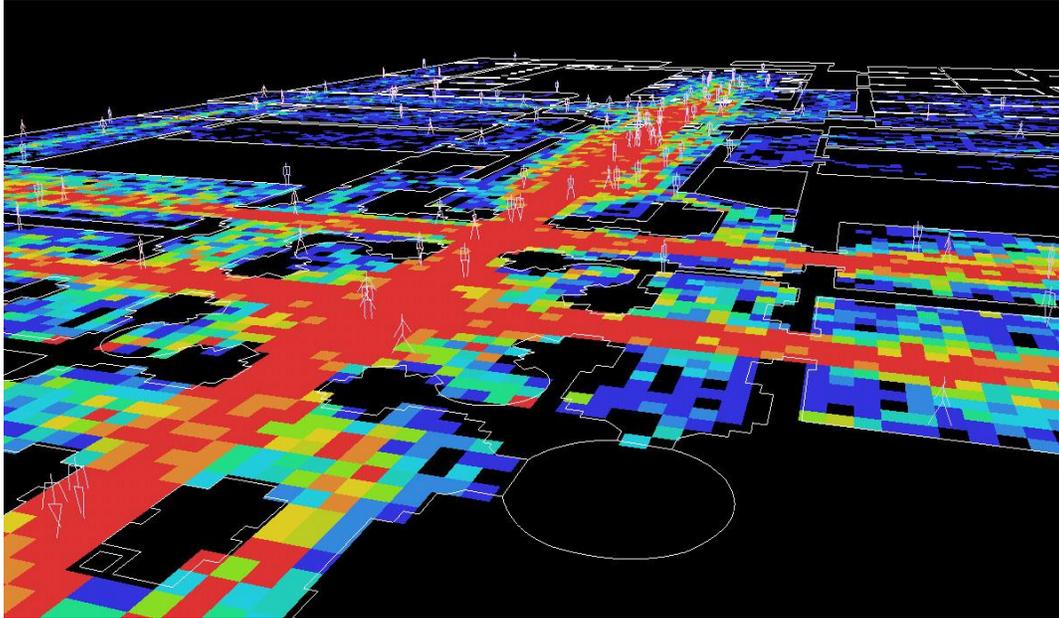


Figura A.1 – Simulación de circulación de visitantes en una galería

Las tres figuras siguientes (A.2 a A.4) muestran los planos del primero, segundo y tercer piso del Museo Nacional.

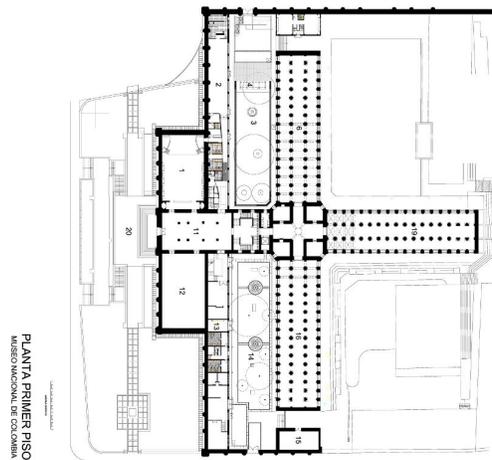


Figura A.2 - Piso 1 del Museo Nacional

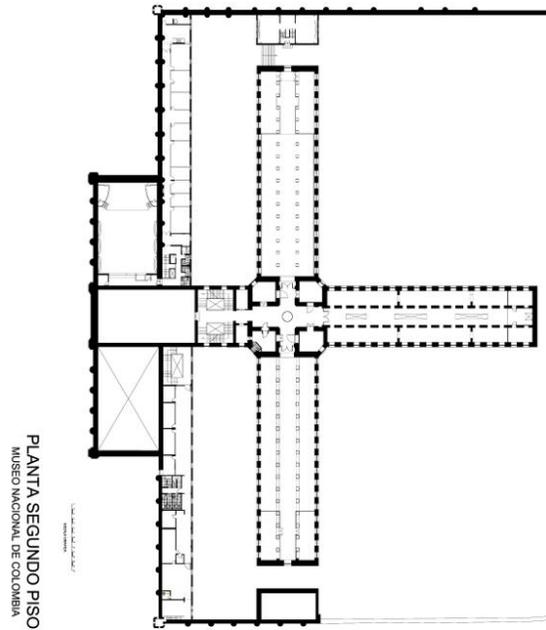


Figura A.3 - Piso 2 del Museo Nacional

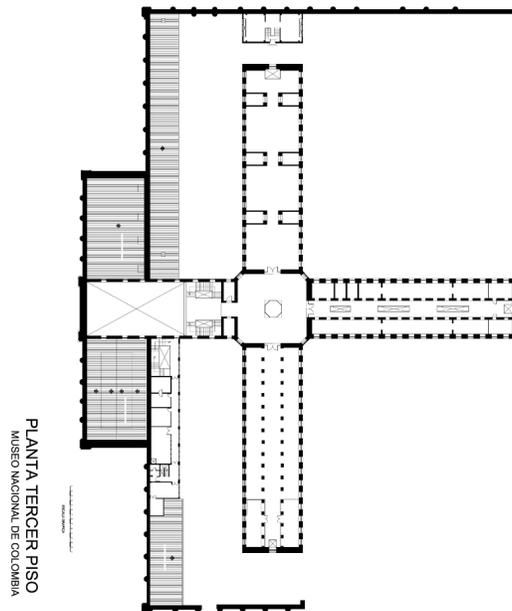


Figura A.4 - Piso 3 del Museo Nacional

Los planos suministrados, en los que se han marcado en color distinto las áreas de visita y las reservas técnicas y demás oficinas del *back office*, muestran una configuración de accesibilidad y unas proporciones en relación con las áreas abiertas que admiten comparación con otros casos documentados, como el del Museo Británico.

Apéndice II - Glosario técnico

Accesibilidad – Posibilidad de pasar de un espacio a otro (= Permeabilidad).

Asimetría relativa – (AR) Describe la integración de un modo mediante un valor entre 0 y 1, de modo que un valor bajo describe alta integración. Es lo contrario del valor de integración. Se calcula mediante la fórmula $AR = 2 * (PM - 1) / (k / 2)$, donde PM es la →Profundidad Media y k el número de nodos o salas. La AR absoluta sirve para comparar distintos grafos. Si se va a analizar un solo grafo, la AR relativa brinda información más matizada, pero incomparable.

Conectividad – Mide la cantidad de habitaciones con las que un espacio convexo se comunica. Equivale a →Control.

Control – Es una variable esencial (junto con los valores de visibilidad) para organizar tareas de control y vigilancia. Cada nodo recibe un valor total de 1 distribuido de manera homogénea desde todos los nodos a los que está conectado. El **Valor de Control** (VC) es la suma de los valores recibidos de esta manera por un nodo desde todos sus vecinos. En los gráficos de SE, los espacios en el rango de VC de violeta/azul se encuentran distantes de los puntos de máxima visualización.

Grafo de visibilidad – Sucesor del esquema de isovista o *viewshed* de la geografía y la arqueología del paisaje. Representa mediante superficie de colores los espacios que se ven desde un punto en un espacio convexo, tanto en la sala de origen como a través de puertas, pasillos, transparencias y aberturas.

Grafo justificado – En el análisis convexo, es el esquema que representa la profundidad relativa de las salas con referencia a un nodo que se escoge como raíz del árbol correspondiente.

Integración – Mide el nivel de conectividad de un espacio. Los espacios muy integrados se representan en la gama del rojo, degradando hacia el violeta. El valor de integración se obtiene invirtiendo la →Asimetría Relativa, de modo que $i = 1/AR$.

Mapa convexo – Es un modelo de análisis de un conjunto de salas o habitaciones, en cada una de las cuales se traza la mayor figura convexa que es posible dibujar. Habitualmente es un polígono cuyos lados son las paredes de la habitación.

Nodo – También llamado **vértice**. En un grafo, representa usualmente una sala o habitación.

Permeabilidad – Posibilidad de pasar de un espacio a otro.

Profundidad – La cantidad de espacios por los que hay que pasar viniendo desde un espacio de origen. La **profundidad media** (PM) es el promedio de las profundidades relativas de todos los espacios de un sistema. La **profundidad total** (PT) de un nodo es la suma de las distancias más cortas desde un nodo hasta todos los demás nodos del sistema

Segregación – Lo opuesto a la integración. Expresa el bajo nivel de conectividad de un espacio. Los espacios segregados se representan en la gama del azul/púrpura, aumentando la integración hacia el rojo.

Topología – A diferencia de la geometría, la topología se ocupa de las relaciones entre objetos espaciales que no son de orden métrico ni cuantitativo. En una visión topológica, por ejemplo, interesará saber si un espacio está conectado u otro, y no su superficie, su ángulo de posición o su distancia.

Visibilidad – Posibilidad de ver un espacio desde otro (=Accesibilidad).

*Norma Clara Pérez Reynoso
26 de noviembre de 2010*