

**Podestá, J. (2011).** Regiones fronterizas y flujos culturales: la peruanidad en una región chilena. *Revista Universum*, 26: 123-137.

**Tapia, M. (2012).** Frontera y migración en el norte de Chile a partir del análisis de los censos de población. Siglos XIX-XXI. *Revista de Geografía Norte Grande*, 53: 177-198.

**United Nations. (2014).** World urbanization prospects. United Nations: Department of Economic and Social Affairs.

**Valdebenito, F. (2017).** Movilidad y espacialidad en la (trans)frontera tacno-ariqueña. Sur peruano y norte chileno. *Revista Si Somos Americanos*, 17: 39-63.

**Valdebenito, F. (2018).** Capitalismo, espacio y geografía en la frontera peruano-chilena contemporánea (segunda década del siglo XXI): hacia una escala de la urbanización fronteriza tacno-ariqueña. *Revista chilena de Antropología* 37: 287-309.

**Wachsmuth, D. (2013).** Teoría urbana sin ciudadismo metodológico. *Revista Urban*, 6: 23-35.

## CORRESPONDENCIA

Felipe Valdebenito Tamborino

Doctorando de cotutela internacional entre Universidad Católica del Norte (Chile) y Université Sorbonne Nouvelle-Paris3 (Francia), Laboratorio Internacional LIA Mines Atacama.

valdeb.felipe@gmail.com

## ANÁLISIS SPACE SYNTAX DE LA PLAZA MAYOR DEL CUSCO. LECTURA DE LAS RELACIONES SINTÁCTICAS DE CONFIGURACIÓN E INTELIGIBILIDAD

### ANALYSIS SPACE SYNTAX OF THE MAIN SQUARE OF CUSCO. READING OF SYNTACTIC RELATIONS OF CONFIGURATION AND INTELLIGIBILITY

SHEILA PAMELA LEGOAS CALCINE<sup>1</sup>, EDGAR ALBERTO TORRES PAREDES<sup>2</sup>

PRESENTADO : 12.09.18  
ACEPTADO : 22.10.18

## RESUMEN

El objeto de estudio es la Plaza Mayor del Cusco. El presente artículo investiga el rol de la configuración urbana en el comportamiento del individuo en el espacio, por medio de la aplicación del enfoque sintáctico que caracteriza el estudio de las relaciones espaciales. Con este propósito, el método de estudio empleado, desarrollado por Bill Hillier y el departamento de Space Syntax de la Universidad Colegio de Londres (UCL), se sirve de herramientas teóricas y de análisis realizados a través del software DephtmapX, que nos permiten abstraer las relaciones entre sectores, dentro de la Plaza Mayor, en función de las propiedades sintácticas de integración y conectividad, en forma de líneas axiales que representan el movimiento en la superficie tomando en cuenta aspectos topológicos de adyacencia y proximidad. Lo cual nos permitirá evidenciar la estrecha relación existente entre la configuración y el subsecuente comportamiento del individuo en el espacio, debido al movimiento natural orientado por la forma urbana y a la naturaleza no discursiva de su desplazamiento, guiado por la sensación de control espacial de aquellos sectores altamente inteligibles.

**PALABRAS CLAVE:** espacio urbano; configuración; sintaxis espacial; inteligibilidad.

## ABSTRACT

The study centers around the main square in the city of Cusco. The paper investigates the role of urban configuration in shaping human behavior in build environment using 'space syntax' approach that focuses mainly on the analysis of spatial relations. The method, developed by Bill Hillier and the Space Syntax department of the University College of London (UCL), provided us theoretical stance and analytical software, DephtmapX, to abstract and quantify spatial relations between areas, within the main square, in terms of syntactic properties of integration and connectivity, represented as axial lines that resemble the movement on the surface taking into account topological aspects such as adjacency and proximity. This allowed us to show the correlation between spatial configuration and subsequent human behavior, the Natural Movement determined by the urban form and the non-discursive nature of the movement guided by the sense of spatial control of highly intelligible areas.

**KEY WORDS:** urban space, configuration, space syntax, intelligibility

<sup>1</sup> Arquitecta graduada en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

<sup>2</sup> Doctor en Proyectos Arquitectónicos por la Universidad Politécnica de Cataluña. Profesor asociado de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

## INTRODUCCIÓN

La Plaza Mayor es el espacio público central de la ciudad del Cusco, ciudad histórica, ciudad patrimonial. Este espacio urbano presenta desnudez matérica y vestidura simbólica, historia que se desprende de la memoria que este espacio público emana en contraste con la ocupación de nuevos usos, nuevos acontecimientos, nuevos eventos que amplían constantemente esa memoria primigenia; y a la que, sin embargo, se le impone mostrarse como un elemento urbano invariable que no se reconfigura en el tiempo. En las últimas décadas, la transformación de sus estructuras simbólicas se disfrazan bajo una simulada protección, que establece que este espacio siga siendo lo que alguna vez fue a pesar de que ya no puede serlo, un engaño que tiene el único fin de empaquetar el espacio público como un producto original, auténtico, un take away ofrecido al turismo. En su travesía, la Plaza Mayor ha pasado de cenagal a llaqta Inca, de espacio sagrado a espacio colonial, de lugar para ser usado a objeto para ser observado, de espacio protegido a espacio mercancía. La Plaza Mayor sigue siendo el espacio de mayor significación desde que dentro del asentamiento inicial consolidado fue denominado como Wak'aypata. Por ello, realizar una lectura urbana de este espacio público, bien podría enredarse en la maraña de hilos ideológicos que este espacio provoca dada su naturaleza simbólica, por ello, la estrategia central del artículo es realizar un análisis configuracional ceñido de cálculos objetivos intentando tener una base sólida descriptiva de su estructura sintáctica sobre la cual realizar, en una posterior investigación, una interpretación de este espacio público, que convoque el diálogo entre lo que es sintácticamente y lo que parece ser simbólicamente. El propósito es, por lo tanto, analizar las estructuras configurativas de este espacio público, en función a la dinámica espacial para identificar los elementos que guían el comportamiento y enriquecen la experiencia. La plaza, a manera de texto, es leída

como estructura sintáctica a partir del análisis de la configuración espacial de su estructura urbana; escena fija que modela en gran medida la experiencia de los individuos en función a las posibilidades o limitaciones de uso y desplazamiento que ofrece la forma del propio espacio; es decir, el sentido de control espacial en relación a cuan inteligible es. La teoría configurativa que propone Bill Hillier con Space Syntax nos permite analizar dichas relaciones espaciales por medio del estudio de su configuración y la medición de las propiedades sintácticas representadas como vectores axiales (patrones de movimiento) tomando en cuenta la presencia métrica y visual (cuestiones de proximidad-integración y adyacencia-conectividad) de las personas en el espacio para determinar lo que Hillier denomina Natural Movement, y así evidenciar como la configuración espacial modela la experiencia del poblador y la frecuencia e intensidad de la dinámica de ocupación de un espacio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Teniendo en cuenta que esta investigación se perfila a partir de la visión física del espacio se utiliza el mapa axial, una herramienta y técnica de análisis específicamente cuantitativa. El análisis de la configuración espacial por medio de las herramientas propuestas por el laboratorio de Space Syntax permite describir las relaciones espaciales asignándoles valores, que no pretenden su generalización o tratamiento estadístico estricto, sino más bien, su cuantificación para poder comparar niveles de integración, conectividad e inteligibilidad y la identificación de sectores segregados. Los análisis de dichos mapas axiales serán realizados a través del software de ordenador DephtmapX.

## DESARROLLO

El estudio se estructura en tres etapas: Primero, de manera general, iniciamos con la

exploración de las relaciones espaciales a nivel urbano, pues la dinámica interna del espacio depende en gran medida de su ubicación en el tejido urbano: los sectores con los que se relaciona la Plaza Mayor, en razón de su importancia, ya que ellos definen los puntos frecuentes de ingreso y salida de este espacio. Para lo cual, se procede con la abstracción del conjunto urbano como sistema de líneas axiales que luego son analizadas en términos de integración en DephtmapX. Segundo, la identificación y análisis de los componentes formales, por medio del levantamiento fotográfico (observación directa) y la aplicación de la ficha de registro en el lugar, para descomponer la Plaza Mayor en sub unidades espaciales, definidas por sus límites físicos. Esta delimitación da paso a la abstracción formal para su representación como mapa axial, dejando de tener en cuenta un espacio vacío para pasar a considerar un espacio complejo, como se ve en la *figura 01*.

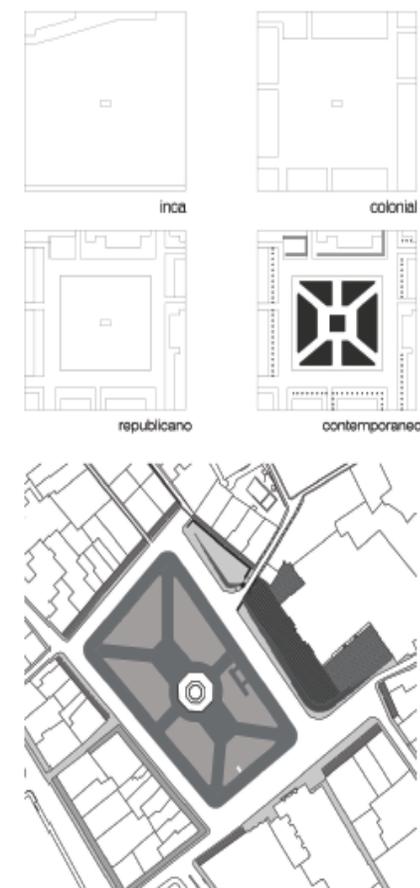
Finalmente, procedemos con el estudio de las relaciones espaciales establecidas entre las sub unidades de la Plaza Mayor por medio de la aplicación del enfoque sintáctico, empleando mapas axiales donde se generan patrones de movimiento para su posterior análisis en DephtmapX, cuantificando las propiedades sintácticas de integración, conectividad e inteligibilidad, las mismas que se representan en un rango de colores que van del rojo al azul oscuro, registro que va desde el grado mayor al grado menor de una propiedad sintáctica.

Esto nos permite dar lectura a la dinámica físico-espacial para identificar y evidenciar aquellos sectores con una tendencia marcada a la segregación progresiva por el flujo natural que la forma, por sí sola, orienta.

## RESULTADOS

### A. Ciudad, centro y plaza

*"(...) By the elaboration of space, a social domain is constituted as a lived milieu. By*

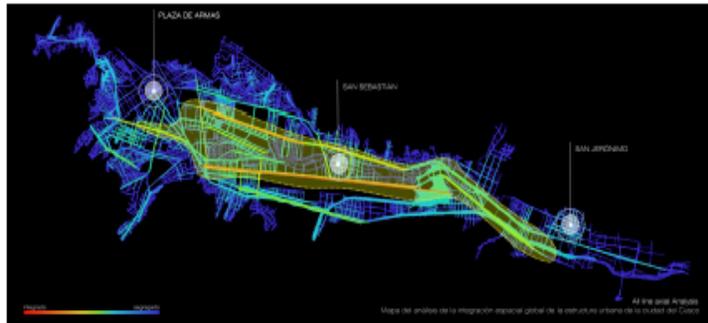


**Figura 01.** (Sup.) Diagramas de conformación de sub unidades espaciales en la Plaza de Armas del Cusco. (Inf.) Plano de estado actual de la Plaza de Armas del Cusco, se aprecian los detalles del pavimento y componentes formales que componen los límites de cada sector.

*the elaboration of form a social domain is represented as significant identities and encounters." (Hillier, 2007, p. 16).*

1. En el análisis de las relaciones espaciales del sistema urbano, el esquema axial de la ciudad evidencia que el Centro Histórico (CH) se configura como una unidad con dinámica propia, donde el sistema de espacios públicos y

sus respectivas relaciones espaciales se segregan de la nueva traza urbana (figura 02). El principal factor, el cambio de escala de los caminos o sendas del CH en comparación con los caminos de la traza circundante generan un alto grado de discontinuidad axial; la relación entre este sector y el resto de la ciudad tiende a la segregación. Las excepciones son la avenida el Sol y la avenida Ejército, que poseen relevancia a nivel urbano, como principales accesos al núcleo del CH.

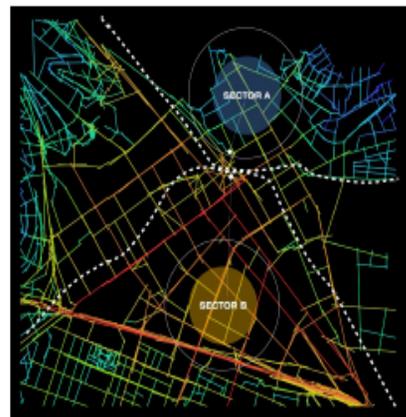


**Figura 02.** All Line Axial Analysis elaborado en DephtmapX. Mapa del análisis de la integración espacial global de la estructura urbana de la ciudad del Cusco.

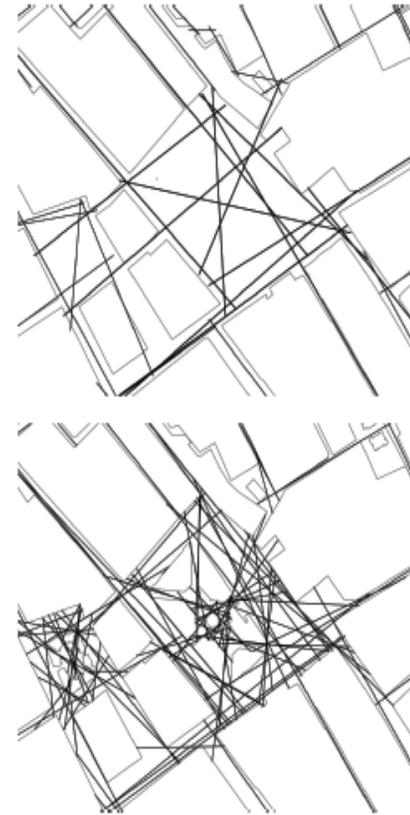
2. El esquema axial (figura 03) enfocado en la Zona Monumental, nos muestra como el tipo de trama, sea lineal o sinuosa, incide en el nivel de integración del sistema, dividiéndolo en dos sectores claramente diferenciados: sector A (traza inca-norte) y sector B (traza colonial-sur), siendo este último, por su proximidad a los sectores dinamizadores de la actividad a nivel urbano y a los múltiples atractores de movimiento, aquél que ofrece una tendencia positiva resguardando los espacios más transitados. Esto evidencia el rol de la Plaza Mayor como lugar de transición entre dos sectores cuyo nivel de integración incide directamente en la dinámica del espacio.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, por medio del análisis de componentes conformación de sub unidades espaciales (escenarios cerrados, de transición,

abiertos y con relación monumental) contenidas en la plaza, producto de la división de la superficie continua y la definición progresiva de límites físicos como portales, aceras, graderías y vías; a partir de los cuales, se trazan un mayor número de vectores de desplazamiento configurando un espacio más complejo, como vemos en la figura 04.



**Figura 03.** All Line Axial Analysis elaborado en DephtmapX. Mapa del análisis de la integración espacial global de la estructura urbana del Área de Estructuración I del Centro Histórico del Cusco y contexto circundante.



**Figura 04.** Mapas axiales de la Plaza de Armas como espacio vacío y espacio complejo.

## B. Relaciones sintácticas en la Plaza Mayor.

La Plaza Mayor, representada como una estructura formal compleja, evidencia que el área disponible al usuario se ve reducida a la superficie peatonal transitable, pues los contornos del espacio rompen con la continuidad del pavimento al igual que los jardines y columnas de las galerías, alterando significativamente los patrones de movimiento. La discontinuidad axial (división de vectores) genera un mayor número de transiciones en los posibles recorridos trazados que sirven para llegar de un sector a otro, incrementando la

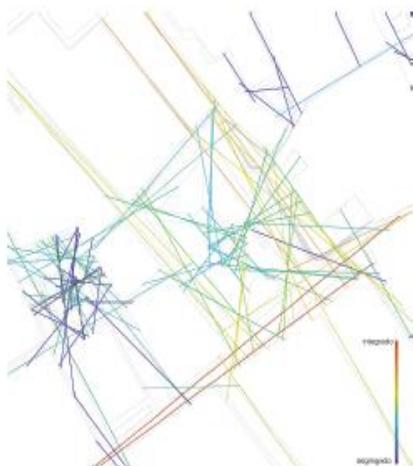
profundidad (distancia en pasos) de las líneas axiales y, por lo tanto, marcando una diferencia pronunciada en los grados de integración y conectividad de cada sector como comprobamos al analizar el mapa axial en el software DephtmapX.

1. En términos de integración, en la figura 05, identificamos que el 10% de vectores en la Plaza Mayor poseen un nivel de integración alto de 8.1917 (rojo) y corresponden a aquellos espacios con acceso directo ubicados en dos ejes principales que articulan el sector este y oeste a través del portal Comercio, el portal Confituría; y, los sectores norte y sur, a través del portal de la Compañía. Los escenarios que poseen un nivel de integración medio de 0.505 (naranja-amarillo) corresponden al 65% de vectores ubicados principalmente en el sector norte y oeste de la Plaza Mayor (portales de Harinas y Panes), además de aquellos escenarios abiertos ubicados en la zona sur del sector central.

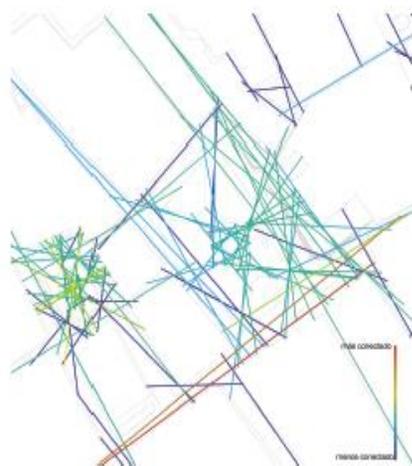
Finalmente, el 20% de vectores restantes poseen un nivel de integración bajo con 0.123 (verde-azul), estos se configuran como espacios segregados dentro del sistema, es decir, no guardan relación con la dinámica de las demás áreas deviniendo en espacios residuales condicionados por ser espacios con relación monumental.

2. En términos de conectividad, en la figura 06 identificamos que el sector oeste se presenta como el más permeable pues los vectores articulan mayor número de líneas axiales en toda su extensión por ser los de mayor longitud y proyectarse fuera de los límites de la plaza, es decir, son adyacentes a un mayor número de áreas del contexto inmediato.

Los vectores axiales más conectados no solo se relacionan mejor con el sistema, sino que es un punto clave para la dinámica del espacio, pues, al constituirse como ejes estructuradores orientan la elección de la ruta de desplazamiento del poblador. Por lo que,



**Figura 05.** Mapa axial de integración de la Plaza de Armas y su entorno inmediato. Se aprecian como las líneas axiales con mayor grado de integración se ubican en el sector sur este involucrado los escenarios cerrados y de transición de los portales de la Compañía, Comercio, Confituría y Carrizos.



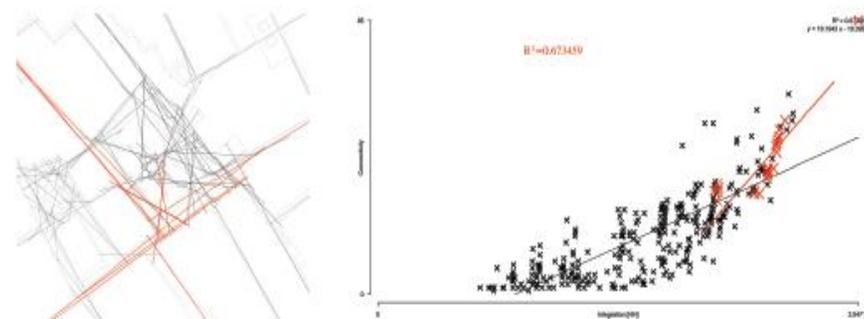
**Figura 06.** Mapa axial de conectividad de la Plaza de Armas y su entorno inmediato. Las líneas axiales con mayor grado de conectividad se ubican concentradas en el Sector Este, involucrado los escenarios cerrados y de transición de los portales de la Compañía y Comercio. Además, podemos ver que la diferencia entre valores de estos vectores y los demás que conforman el sistema es drástico ya que casi el 90% restante se agrupan por debajo de la media de conectividad.

mientras más de ellas se puedan trazar en todas las direcciones, más se podrá dinamizar el movimiento en la superficie, así como mejorar los niveles de integración del conjunto.

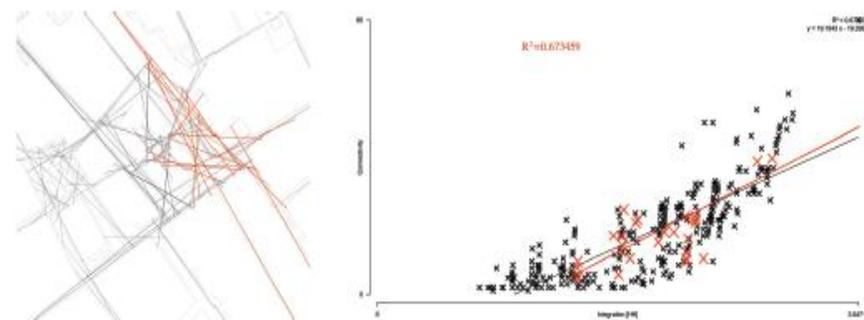
3. Los mapas axiales analizados afirman la estrecha relación entre las propiedades sintácticas de integración y conectividad con el control y las opciones de movimiento en la plaza. A partir de los resultados obtenidos medimos el nivel de inteligibilidad del sistema y las sub unidades espaciales, representando la relación entre las dos variables por medio de diagramas de dispersión donde la línea de regresión representa el grado de correlación (R2) entre ambas variables. Mientras más pronunciada es esta línea mayor nivel de correlación existe y por tanto más inteligible es el conjunto de puntos que lo conforman.

En el primer diagrama de dispersión (figura 07), identificamos que los sectores inteligibles (en relación a las medidas del sistema) son aquellos vinculados al sector Sur del CH, recorridos frecuentes que generan concentración de actividades en dichos sectores. En la figura 08, se aprecia todo lo contrario, los espacios se presentan dispuestos de manera difusa a lo largo de su línea de regresión, son aquellos sectores ubicados en la zona norte de la Plaza Mayor, escenarios con relación monumental que anteceden a la Catedral y a los portales de Carnes y Belén.

El caso de este último es bastante particular, puesto que se vincula a un área con niveles de integración y conectividad alta, pero que sin embargo se configura como un espacio



**Figura 07.** Diagrama de Dispersión (Scattergram) de la Plaza de Armas, donde se muestran aquellas líneas axiales con mayor grado de inteligibilidad en el sistema, aquellas que corresponden a los portales de Confituría y Comercio ya que poseen altos niveles de conectividad más no de Integración.



**Figura 08.** Diagrama de Dispersión (Scattergram) de la Plaza de Armas, donde se muestran aquellas líneas axiales con menor grado de inteligibilidad en el sistema, aquellas que corresponden a al portal Belén, al atrio de la Catedral, portal de Carnes y falso atrio.



Plaza Mayor del Cusco

segregado debido a su posición, en un sector donde prima el movimiento acelerado de las personas.

En relación a los demás vectores axiales que conforman la Plaza Mayor, principalmente los escenarios abiertos en la isla central, poseen un grado de inteligibilidad medio a bajo, constituyendo una ruta de desplazamiento alternativo que reduce el número de personas y, por ende, las posibilidades de iteración; pese a, como en el caso de la isla, estar diseñados para un fin contrario.

## DISCUSIÓN

La arquitectura carece de herramientas para poder medir o analizar las relaciones socio-físicas del espacio. La propuesta del laboratorio de Space Syntax de la UCL de Londres, que parte del estudio de Bill Hillier y Julienne Hanson expuesto en el libro titulado *The Social Logic of Space* (1984), logra un primer acercamiento, como base teórica, a la comprensión de la relación entre configuración física del entorno y comportamiento social. Años después, en el libro titulado *Space is the Machine* (2007); Hillier propone una herramienta de análisis que mide las relaciones socio-físicas, por medio de valores asignados a un sistema de grafos en términos de accesibilidad y conectividad. La importancia del aporte de Hillier reside en la posibilidad de cuantificar las relaciones espaciales al mismo tiempo que representarlas en diversos mapas de acuerdo al propósito de cada investigación.

En el presente estudio, debemos mencionar que luego de aplicado el método propuesto advertimos que los valores asignados por el software DephtmapX se da en relación a la totalidad de los vectores integrantes del sistema en términos de profundidad en pasos o número de giros y no por una escala de medición métrica, por lo que los resultados obtenidos luego del análisis no son prestos a la generalización sino que más bien sirven de

referencia para poder diferenciar y representar de manera gráfica las propiedades del sistema de espacios que se está analizando. Por este motivo, no se hace énfasis en las mediciones sino más bien en la descripción de las relaciones espaciales por medio del uso de expresiones opuestas vinculados a las propiedades del espacio: integrado-segregado o inteligible-ininteligible.

## CONCLUSIONES

Lo que el análisis sintáctico nos indica es la estrecha relación entre los niveles de integración y conectividad; y, como los bajos niveles de inteligibilidad del sector norte contribuyen a la fragmentación espacial en la Plaza Mayor. La accesibilidad a cada uno de los espacios, en relación a todas las rutas posibles entre ellos y a los sectores, no toma en cuenta atractores de tipo funcional, sino netamente relaciones topológicas de proximidad y adyacencia en términos de la profundidad o grado de separación indicados en los valores asignados por el programa de análisis. Si bien es cierto, podemos encontrar gran cantidad de vectores con niveles de integración y conectividad medio y alto, también existen aquellos que, pese a encontrarse próximos a estos sectores, se presentan como sectores altamente segregados.

Y si bien no existen espacios poco accesibles, puesto que todos forman parte de la misma unidad, sí carecen de vínculos que dinamicen el movimiento entre cada sector, de manera que, un área pueda beneficiarse de la otra. La realidad evidencia que la configuración formal de la Plaza Mayor, en función a los caminos, refuerza la división de sectores, la dirección de desplazamiento y su diferenciación en términos de cantidad de movimiento orientado hacia cada uno de ellos. Esta segregación ha permitido desarrollar, de manera aislada, un tipo de actividad y función orientada no tanto al poblador sino al turista. Fragmentación que se configura a partir de las relaciones sintácticas de la propia forma del

espacio y que es aprovechada por la función económica que caracteriza a cada uno de los sectores, para terminar por aislar cada uno de ellos del resto, impidiendo la normal vocación pública de este espacio urbano tan significativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Gehl, J. (2006).** *La Humanización del Espacio Urbano. La vida social entre los edificios.* Barcelona: Editorial Reverte.

**Hillier, B. (2007).** *Space is the Machine: A configurational theory of Architecture.* London: Electronic Edition by Space Syntax UCL.

**Hillier, B., Vaughan, L. (2007).** The city as one thing. *Progress in Planning* 3 (67). pp. 205 - 230. doi: [10.1016/j.progress.2007.03.001](https://doi.org/10.1016/j.progress.2007.03.001)

**Hillier, B; Penn, A; Hanson, J; Grajewski, T; Xu, J. (1993).** Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement. *Environment and Planning B: Planning and Design* 20 (1), pp. 29 - 66. Recuperado de: [http://discovery.ucl.ac.uk/1398/1/hillier-et-al-1993\\_NaturalMovement.pdf](http://discovery.ucl.ac.uk/1398/1/hillier-et-al-1993_NaturalMovement.pdf)

**Kim, Y. (1999).** *Spatial Configuration, Spatial Cognition and Spatial Behavior: The Role of Architectural Intelligibility in Shaping Spatial Experience (Tesis Doctoral).* The Bartlett School of Graduate Studies, London. Recuperado de: <http://discovery.ucl.ac.uk/1317973/>

**Lynch, K. (2008).** *The Image of the City.* Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

**Muntañola, J. (2000).** *Topogénesis: fundamentos de una nueva arquitectura.* Barcelona: Edicions UPC.

## CORRESPONDENCIA

Sheila Pamela Legoas Calcine  
p\_legoas@hotmail.com  
Teléfono: 51 984 958 305

Edgar Alberto Torres Paredes  
edgar.torres@unsaac.edu.pe  
Teléfono: 51 965 439 453



