

Paper

Habitabilidad del espacio público urbano. Dimensiones, Campos y Atributos para un modelo analítico valorativo

Compagnoni, Ana María

anacompa03@yahoo.com.ar;

ana.compagnoni@fadu.uba.ar Universidad de Buenos Aires.

Facultad de Arquitectura, Diseño y urbanismo / Centro de
Investigación, Hábitat y Energía. Ciudad de Buenos Aires,
Argentina.

Línea temática 2. Categorías, clasificaciones y métodos

Palabras clave

Espacio Público, Habitabilidad,
Valoración, Atributos, Parámetros.

Resumen

Esta presentación expone una etapa de la Tesis Doctoral de la autora focalizada en la identificación de dimensiones, campos y atributos para la valoración de la habitabilidad del Espacio Público Urbano. Se define la habitabilidad como un concepto complejo que depende de las interacciones entre múltiples variables y se considera que el estudio de las dimensiones morfológica, material y funcional del hábitat construido en interacción con los aspectos ambientales, sociales y económicos del entorno, proporcionan información fundamental para evaluar la habitabilidad del Espacio Público Urbano. El marco teórico consultado, permitió identificar las tres

dimensiones del espacio público que se consideran condicionantes de la habitabilidad de este. Asimismo, se definieron los aspectos vinculados a cada dimensión que constituyen parámetros de estas, los que agrupados en atributos claves o categorías permitieron valorar y comparar las condiciones de habitabilidad de los espacios públicos. El aporte del trabajo se centra en la integración de saberes, ya probados en los antecedentes analizados, para el desarrollo de un modelo analítico valorativo de la habitabilidad en espacios públicos urbanos. La definición de las dimensiones o ejes de análisis y evaluación del espacio público se alimentó de aportes teóricos multidisciplinarios, permitiendo definir a su vez las vinculaciones que estas dimensiones aportan a la sustentabilidad urbana. Estas relaciones se evidencian en la Matriz de Interacción entre los campos de la sustentabilidad y las dimensiones del espacio público urbano en relación con la habitabilidad de este, permitiendo establecer una valoración de esta a partir de los atributos que se definen. Este proceso habilitó el desarrollo de herramientas que contribuyen a evaluar el desempeño de tejidos urbanos existentes y aplicar estas herramientas a procesos de planeamiento y ajustes de normativa, para nuevos desarrollos urbanísticos. Asimismo, la valoración integral de los atributos contribuye a la construcción de un conocimiento integrado sobre los efectos del hábitat urbano en la habitabilidad del espacio público.

Introducción

A fin de contribuir con un modelo de crecimiento urbano sustentable para el AMBA¹ que garantice condiciones de habitabilidad en el EPU², se definió un concepto de habitabilidad a partir de la integración de las dimensiones formal, material y funcional del espacio público para identificar atributos que permitan medir y predecir la habitabilidad en entornos microurbano del área metropolitana, replicables en otros contextos. Se establecieron relaciones causa-efecto entre variables del hábitat construido y el entorno ambiental, evaluando las condiciones que estas interacciones propician y se seleccionaron los atributos más relevantes para la habitabilidad urbana que pudieran integrar el modelo valorativo buscado. En este sentido, la inquietud que fundamentó este trabajo fue la incidencia del hábitat construido en la habitabilidad del espacio público para unidades de análisis identificadas

como situaciones típicas de los casos de estudio seleccionados para la investigación. En función de esto, se plantearon los siguientes interrogantes:

- ¿Qué dimensiones del espacio público definen las principales cualidades de este, en cuanto a su condición de habitabilidad?

¹ Área Metropolitana de Buenos Aires

² Espacio Público Urbano

- ¿Qué variables comprometen la habitabilidad del EPU como expresión de la interacción entre componentes naturales y antrópicos?
- ¿Qué atributos y parámetros evidencian la interacción entre esas variables y cuantificar el impacto de decisiones proyectuales en la calidad del EPU?

En orden a dar respuesta a estos interrogantes, surge la hipótesis de que “La habitabilidad del espacio público es un factor determinante de la sustentabilidad del crecimiento urbano y se define como un concepto complejo que depende de las interacciones entre múltiples variables que involucran aspectos físicos, climáticos, morfológicos, materiales, funcionales y temporales. Por tal motivo, se consideró que el estudio de las dimensiones: morfológica, material y funcional del hábitat construido, en interacción con los aspectos ambientales, sociales y económicos del entorno, proporcionan información fundamental para evaluar la habitabilidad del Espacio Público.”

En este sentido, el trabajo se concentró en definir las dimensiones que interactúan en el espacio público urbano y seleccionar atributos claves que permitan valorar y comparar las condiciones de habitabilidad de espacios públicos característicos de las diferentes formas de crecimiento urbano, para construir herramientas que contribuyan tanto a evaluar el desempeño de los tejidos urbanos existentes para proponer mejoras, como a instrumentar los procesos de planeamiento y ajuste de la normativa para orientar nuevos desarrollos urbanos. La metodología aplicada se sintetiza en:

- Estudio de antecedentes en la valoración del espacio público urbano
- Identificación de la Matriz de Anclaje de la Investigación
- Definición de las dimensiones del EPU
- Interacción entre dimensiones del EPU y campos de la sustentabilidad
- Construcción de Atributos / Categorías

La valoración del espacio público urbano: Antecedentes

Autores locales y extranjeros, abordan el tema del impacto del crecimiento urbano desde diferentes miradas que nutren el conocimiento del hábitat urbano y ponen en evidencia que en el campo de la investigación urbana un marco teórico diverso contribuye a la integración de diferentes enfoques sobre el objeto de estudio. Se exponen aquí referentes que aportan diferentes formas de evaluar la calidad del EPU desde sus disciplinas o especialidades.

Algunos avances destacan las probadas relaciones que existen entre la vida social y el entorno construido, es decir en los aspectos espaciales de estas relaciones. En *Entornos Receptivos*, Bentley y otros (1985) desarrollan un método cualitativo definiendo atributos o categorías para evaluar entornos urbanos. Algunas categorías se encuadran en la dimensión formal del espacio, otras en la dimensión funcional y otras en la dimensión material de este. Los autores analizan en forma aislada cada atributo y luego integralmente, para definir la calidad de esos espacios considerando: Permeabilidad, Variedad, Legibilidad, Robustez, Adecuación visual, Riqueza y Personalización. Estas categorías son tomadas por de Schiller (2004), como cualidades de diseño urbano, para evaluar el impacto que producen las transformaciones de la

morfología urbana en el microclima local y también establece vínculos entre la variación del microclima urbano y el comportamiento del usuario, lo que refleja la interacción establecida entre los tres aspectos de la sostenibilidad: social, ambiental y económico. (de Schiller, 2004).

El trabajo de GEHL (2013) analiza características formales de la trama urbana, agrupamiento de los edificios, transiciones edificios-espacio público, proporciones espaciales y grados de apertura e interconexión con el privado, tipologías arquitectónicas y materialidad de la envolvente. Estos aspectos, los relaciona con las condiciones climáticas específicas, demostrando su necesaria interacción y cómo condicionan las actividades. A su vez, clasifica las actividades en: necesarias, opcionales o recreativas, y sociales, según prioridad. Para este autor, en la medida que se den las condiciones deseables para estas tres categorías, se aseguran mejores condiciones y calidad de los EPU, consideradas aquí como atributos de la habitabilidad.

Grupos de investigación como el del CIHE-FADU³ proporcionan antecedentes sobre la incidencia de aspectos de morfología y materialidad en el confort de los espacios abiertos urbanos, con desarrollos que destacan la importancia de evaluar las condiciones de acceso al sol y la ventilación urbana, para lograr confort en los EPU, (Evans et al, 2001 y de Schiller y Evans, 2005). Asimismo, Alchapar, Pezzuto y Correa demuestran la incidencia de los materiales de fachada y su posición relativa con relación al enfriamiento radiativo hacia el cielo, factor que incide en la reflectancia entre fachadas y consecuentemente en el confort térmico y lumínico (Alchapar, Pezzuto y Correa, 2015) y (Alchapar y Correa, 2018). En cuanto al confort acústico, trabajos como el de Huaquin Mora (2017), analizan y demuestran la incidencia de la morfología del cañón de la calle y el nivel de rugosidad de las superficies en la propagación del ruido. Otros autores, como Viegas y San Juan (2012), aportan avances en la evaluación del desempeño termo-energético de diferentes mosaicos urbanos según las variables: orientación, envolventes edilicias y sistemas pasivos.

Otros avances con abordajes cuali-cuantitativos combinan el análisis objetivo sobre aspectos físico-espaciales con el análisis subjetivo perceptual, dando importancia a la valoración de aspectos tales como: apropiación, preexistencias, identidad etc. en la calificación ambiental y paisajística del espacio público urbano (Blangini, Carreras y Mogno, 2012).

El trabajo del CRES⁴ (2004), considera diversidad de aspectos para la evaluación del confort en espacios exteriores urbanos en base a fuentes diversas que le dan fundamento. El estudio incluye: Confort térmico y mapeo de zonas térmicas; Impacto de texturas en combinación con sol y viento; Relación entre parámetros mensurables y sensación subjetiva de confort visual; Conexión entre propiedades físicas de los espacios y la función social y experiencia del usuario.

³ Centro de Investigación, Hábitat y Energía, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo.

⁴ Centre for Renewable Energy Sources

Una autora que avanzó en la aplicación de parámetros bioclimáticos a la planificación urbana fue Higuera con el desarrollo de la Ordenanza Bioclimática para Tres Cantos, aprobada en 2005, que contiene criterios de: proporción de superficie impermeabilizada, diseño del viario, diseño de plantaciones arbóreas, iluminación en zonas verdes y espacios libres, limitación de la demanda energética etc. (Higuera, 2007).

Asimismo, el documento sobre Certificación de Urbanismo Ecológico (BCNecología, 2014) plantea la necesidad de conseguir la "máxima" habitabilidad en el espacio público haciendo que la mayor parte de este tenga la totalidad de usos y funciones potenciales, lo que solo considera posible si se dan las condiciones adecuadas de confort, accesibilidad y seguridad. También considera que los equipamientos y servicios proporcionan parte de los servicios básicos urbanos y sus características (dimensiones, funciones, etc.) deben estar relacionadas con las peculiaridades del tejido urbano y la población que sirve, destacando además la importancia de su accesibilidad a pie, todos determinantes del grado de habitabilidad en ese ámbito. Se destaca además la cohesión social como condición para la habitabilidad "La diversidad social, en proporciones adecuadas, potencia la estabilidad y la complejidad de la red de relaciones" (BCNecología, 2014). Así también, resalta la contribución del verde urbano al sustento de la biodiversidad, entre cuyas funciones se destacan: Finalmente, el documento refuerza la idea de integrar diferentes aspectos de la habitabilidad urbana como suma integrada de los requerimientos para obtener las mejores condiciones para vivir en la ciudad (BCNecología, 2014). El documento se enfoca en la definición de un sistema de certificación local sobre la base de tres de los sistemas de certificación vigentes CASBEE, LEED y BREEAM. La Certificación desarrollada a partir de la síntesis de los tres sistemas, incluye los siguientes grupos de indicadores: Ocupación Del Suelo, Espacio Público Y Habitabilidad, Movilidad Y Servicios, Complejidad Urbana, Espacios Verdes Y Biodiversidad, Metabolismo Urbano, Cohesión Social, Gestión Y Gobernanza. Algunos de estos Indicadores correspondientes a: Morfología Urbana, Espacio Público, Biodiversidad y Permeabilidad, fueron aplicados por Tumini (2012), a 3 casos de estudio representativos de diferentes formas de crecimiento urbano con sus característicos espacios abiertos. La autora utiliza estos indicadores, para caracterizar las áreas de estudio y evaluar su desempeño como microclima urbano (Tumini, 2012).

Tomando en cuenta tanto la incidencia de la morfología urbana como del verde urbano, Tolosa y otros (2012) desarrollaron indicadores específicos para evaluar habitabilidad en el espacio público. El uso de este tipo de indicadores permite establecer relaciones y porcentajes de incidencia de los aspectos físicos (hábitat construido y verde urbano) en las diferentes épocas de año y horas del día. A partir de esto se infiere que, la combinación de estos indicadores con el análisis de asoleamiento y ventilación natural logra un mayor ajuste en estimaciones del confort higrotérmico de un espacio público abierto.

En el contexto regional, Paramo, Burbano y Fernández Londoño (2016) hacen una compilación de indicadores utilizados para evaluar la habitabilidad del espacio público en diferentes ciudades de la región, proponiendo un instrumento que condensa indicadores cuantitativos y cualitativos relacionados con calidad de vida urbana y con la habitabilidad del espacio público. Esta batería de indicadores orientada a la gestión de las ciudades a escala urbana no considera que dentro de cada ciudad las formas de crecimiento urbano producen recortes específicos con su propia lógica de desarrollo y fisonomía, que requiere de un abordaje particularizado sobre ellos.

En el contexto local el Modelo Territorial 2010-2060 (MDU-GCABA, 2011), toma como referente la metodología aplicada por la AEUB⁵ y desarrolla el Índice de Sustentabilidad Urbana que establece una serie de indicadores para cada eje prioritario en el marco normativo al Plan Urbano Ambiental. El eje Espacio Público se divide en 3 categorías: Indicador Sintético Ambiental, Espacios Verdes y Compacidad Corregida. En el marco de este modelo, se plantearon las Unidades de Sustentabilidad Básica (USB) como unidades de análisis representativas de diferentes barrios porteños, para evaluar: hábitat, espacio público, actividades económicas y movilidad.

En cuanto a la transferencia de indicadores al contexto local, investigaciones previas de autoría propia concluyeron que “[...] si bien existen indicadores de sustentabilidad que son transferibles directamente a otros contextos sin necesidad de adaptación local, aquellos indicadores que comprometen en sus variables aspectos de densidad construida, uso del suelo y morfología, deben ser ajustados a las necesidades del contexto local. En el contexto ambiental de la RMBA⁶, la necesidad de ventilación urbana en verano, y de asoleamiento en invierno, tanto en edificios como en espacios exteriores, indican la necesidad de establecer estándares locales en cuanto a la compacidad urbana aceptable para dichas condiciones microclimáticas [...]” (Compagnoni et al, 2018).

Se destacan también avances en el desarrollo de índices de caminabilidad, aplicados a diferentes ciudades del mundo y tomados como referentes por el GCBA⁷ para el desarrollo del Indicador Sintético de Caminabilidad (ISC). Este índice agrupa una serie de indicadores referidos a: Confort Peatonal, Movilidad, Calidad Ambiental y Usos del Suelo y Atractores Peatonales, que involucran variables de las dimensiones formal y funcional del EPU, con especial énfasis en la consideración de la dotación del verde urbano. El documento del ISC destaca que “[...] resulta indispensable mejorar la interacción entre los peatones y el espacio público circundante, de modo tal, que ante dicho escenario, los actores se motiven a cambiar su forma de traslado” (GCBA, 2014). Esta iniciativa se fundamenta en estudios que permiten cuantificar el problema, a través de distintos indicadores en cuanto a: movilidad, usos del suelo, atractores peatonales, confort peatonal y calidad ambiental, identificando

⁵ Agencia de Ecología Urbana de Barcelona

⁶ Región Metropolitana de Buenos Aires

⁷ Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

áreas favorables y deficitarias para proponer acciones tendientes a mejorar los problemas detectados.

Díaz Castillo, (2017) estudia y compara índices de caminabilidad desarrollados y aplicados en ciudades europeas y americanas y propone su propia metodología para la estimación de la caminabilidad en Panamá. Del trabajo se destacan parámetros de índole morfológica: el ancho y la inclinación de la acera; de índole funcional: usos del suelo, mobiliario urbano, señalización, semaforización, flujo vehicular, cruces peatonales y aspectos relacionados al confort de los usuarios: confort acústico, arborización, áreas verdes, sombras, sensación de seguridad. Considera además la temporalidad /estacionalidad y las condiciones ambientales del lugar en la estimación de la caminabilidad del espacio y destaca la importancia de los aspectos ambientales, políticos, culturales, etc. del área. Esto reafirma la idea de que los indicadores aplicados a un sector urbano deben ajustarse a las condiciones específicas.

También el método LEEDND para certificación de barrios, en su apartado Diseño de Barrios exige el requisito de Calles Caminables cuyos objetivos se centran en “Promover la marcha al proporcionar entornos de calle seguros, atractivos y cómodos que apoyen la salud pública al reducir las lesiones de los peatones y fomentar la actividad física diaria” (traducido de LEED, 2010)

Los antecedentes expuestos, permiten definir el alcance de las tres dimensiones (morfológica, material y funcional) consideradas de relevancia como condicionantes de la habitabilidad de los EPU. Estos a su vez, orientan la selección de variables que se derivan de esas dimensiones y los atributos que permiten el desarrollo de herramientas cuali - cuantitativas para la valoración de la habitabilidad, desde un enfoque integrador de la complejidad urbana y adaptado a las condiciones locales, para la construcción del modelo valorativo.

Identificación de la Matriz de Anclaje de la Investigación

Teniendo en cuenta que el trabajo de tesis se centró en un área del AMBA, con condiciones ambientales específicas y donde la fragmentación urbana se tomó como situación problemática y escenario de actuación, uno de los problemas que se plantearon fue definir la escala del recorte urbano a analizar e identificar las unidades de espacio público que fueran representativas de esos recortes, para poder evaluarlos comparativamente respecto de los atributos de habitabilidad.

Para Viegas y San Juan (2012), el mosaico urbano (MU) es un espacio urbano homogéneo cuyos componentes son los edificios, el espacio vacío y la calle, los cuales tienen una particular disposición, caracterización, forma y ocupación sobre el territorio conformando así los distintos MU en la ciudad. Tomando esta idea de recortes urbanos homogéneos, se identificaron las tipologías de crecimiento urbano como casos de estudio y se definió el alcance de algunas variables con incidencia en la habitabilidad de los espacios públicos urbanos, teniendo en cuenta el concepto de “matriz de anclaje” de la investigación.

Si bien la “matriz de anclaje” se centra en las unidades de análisis que representan los espacios públicos típicos de cada recorte urbano identificado como caso de estudio, se reconocen aspectos del espacio público que aportan datos de interés, que pueden pertenecer tanto al nivel inferior o de los componentes, como al nivel superior del caso de estudio o tipología de crecimiento urbano a la cual representa esa unidad. La Figura 1 muestra que al tomar como matriz de anclaje al propio espacio público que constituye cada unidad de análisis, este constituye un mosaico de componentes que interactúan entre sí y se ven afectados a su vez por aspectos de la escala barrial que lo contiene.

Figura 1: Niveles de matrices y tipos de variables a considerar

| | |
|--|--|
| Tipología de Crecimiento como caso de estudio representativo (matriz de nivel superior o contextual) | Involucra variables externas al espacio público o que vinculan al espacio con el recorte urbano en su conjunto |
| Espacio Público como mosaico de componentes (matriz de anclaje / unidades de análisis) | Refiere a las características propias de esa tipología de espacio público |
| Hábitat Construido como envolvente del espacio público (matriz de nivel inferior / componentes) | Refieren a variables propias de los componentes |

Desarrollo propio en el marco de la Tesis

Definición de las dimensiones del EPU

Dimensión Morfológica

Esta dimensión incluye aquellos aspectos del hábitat urbano que definen la envolvente del espacio abierto en términos formales, condicionados por el hábitat construido que lo contiene e interactúa con él. Es decir, las proporciones espaciales, alturas de edificaciones, retiros, etc. Estos aspectos, en general modelados por la normativa, definen el grado de compacidad / permeabilidad del tejido y tienen impacto en todas las formas del confort urbano según se combinen entre sí. Asimismo, los antecedentes estudiados dan cuenta de que la morfología urbana condiciona las actividades que se desarrollan en el espacio público, especialmente influenciadas por los espacios de transición público - privado adyacentes al mismo.

Dimensión Material

Esta dimensión incluye los aspectos relativos a las características materiales de la envolvente del espacio abierto urbano. Los estudios sobre índices de confort en espacios exteriores urbanos demuestran que tanto los materiales de construcción de la envolvente del espacio, como la vegetación presente en estos, son condicionantes del confort térmico y acústico. Asimismo, tanto los aspectos materiales y el verde urbano condicionan además la percepción

subjetiva de dichos espacios. Por tanto, las características de los materiales superficiales de la envolvente y el verde urbano en todas sus variedades son tomadas dentro de esta dimensión.

Dimensión Funcional

Esta dimensión considera aquellos aspectos que hacen al funcionamiento del espacio público y las actividades que se propician desde la normativa y el diseño urbano. Se incluyen: modos de movilidad, usos del suelo, equipamiento y mobiliario, señalética, cartelería, semaforización y todo elemento de diseño urbano que promueva la accesibilidad y seguridad de los peatones.

A continuación, se expone el cuadro síntesis de los referentes seleccionados que dieron fundamento a las tres dimensiones planteadas para el estudio del EPU y a la selección de variables relevadas y cuantificadas en las unidades de análisis seleccionadas para el trabajo de tesis. Algunos referentes fueron significativos en alguna dimensión específica, mientras que otros dieron cuenta de la interacción entre variables de diferentes dimensiones (Fig.2).

Figura 2: Cuadro síntesis de los Antecedentes que contribuyeron a definir aspectos de relevancia para cada dimensión del EPU

| DIMENSION MORFOLÓGICA | DIMENSIÓN MATERIAL | DIMENSIÓN FUNCIONAL |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Gehl, (2013) Bentley et al, (1985) Índice de Caminabilidad del GCBA Salvador Rueda en la AEUB Falcon, (2007) de Schiller (2004) Tumini (2012) Programa RUROS del CRES (2004) Alchapar y Correa (2015) Venegas Quintulén y Piderit Moreno (2018) Huaquin Mora (2017) | <ul style="list-style-type: none"> BCNecología, (2007) RUROS -CRES (2004) Tumini (2012) Alchapar, Correa y Cantón (2012) Alchapar y Correa (2015) CRES (2004) Venegas Quintulén y Piderit Moreno (2018) Falcon (2007) Yurendy Domínguez Madrid, (2016) Higuera, (2017) Matteucci (2012) Documento de la UE (2014) Infraestructura Verde para Europa Plan Director del Arbolado de Barcelona 2017-2037 Normas de Arbolado Urbano para Neuquén y el PAPL para CABA (GCBA, 2013) LEED-ND (2009) | <ul style="list-style-type: none"> Gehl (2013) Bentley et al, (1985) Falcon, (2007) Índice Sintético de Caminabilidad (GCBA, 2014) Libro Verde del Medio Ambiente Urbano (BCNecología, 2007) Programa RUROS del CRES, (2004) Díaz Castillo (2017) Barti, (2017) Cattaneo (S/F) Huaquin Mora, (2017) LEED-ND, (2009) Fichas de Accesibilidad (COPIDIS del GCABA) |

Desarrollo propio en el marco de la tesis

Interacción entre dimensiones del EPU y campos de la sustentabilidad

El enfoque del trabajo se centró en la integración de saberes, ya probados en los antecedentes analizados y en condensarlos en una metodología de análisis y evaluación integral de la habitabilidad. En el marco de la matriz de anclaje o tipología de espacio público que constituye cada unidad de análisis, la definición de las dimensiones o ejes (formal, material y funcional) sobre los cuales se analizó y evaluó el EPU, se alimentó de los aportes teóricos mencionados anteriormente, permitiendo analizar a su vez las vinculaciones que estas dimensiones aportan a la sustentabilidad urbana.

“La planificación urbana y territorial puede contribuir al desarrollo sostenible de diversas maneras. Debería estar estrechamente vinculada con las tres dimensiones complementarias del desarrollo sostenible: el desarrollo y la inclusión sociales, el crecimiento económico sostenido y la protección y ordenación del medio ambiente. La integración de esas tres dimensiones de un modo sinérgico requiere un compromiso político y la participación de todas las partes interesadas, que deben participar en los procesos de planificación urbana y territorial “(ONU- HABITAT,2015).

Teniendo en cuenta los campos ambiental, social y económico que involucra la sustentabilidad desde su concepción integral y en función de los referentes analizados, es posible establecer interacciones entre esos campos y las dimensiones del espacio público definidas para este trabajo. Asimismo, dentro de cada uno de esos campos se seleccionaron los aspectos de mayor interés para lograr habitabilidad en el EPU.

Planteada la interacción entre campos de la sustentabilidad y dimensiones del EPU se definieron los atributos y las variables más relevantes para cada uno de estos. En cuanto a la Sustentabilidad Ambiental, se considera que es necesario aplicar el concepto de Confort Integral, abarcando aspectos de *confort bioclimático*, *confort acústico* y *confort visual*, los cuales se consideran como principales atributos que deben cumplirse y evaluarse en este campo. Respecto de la Sustentabilidad Social, la *accesibilidad y seguridad*, así como la *integración y vitalidad* son los temas que más repercuten en favorecer y facilitar el uso de los espacios en condiciones aceptables para la mayoría de los usuarios, buscando que esos espacios además de ser confortables sean facilitadores de las actividades y encuentros en el espacio exterior público. Finalmente, desde la Sustentabilidad Económica el tema de mayor incidencia es la *diversidad* que involucra tanto diversidad de actividades, como de usuarios y de momentos de uso que se dan en el espacio urbano exterior para que se transformen en atractores y promotores de los encuentros entre las personas.

El Cuadro de la figura 3 muestra la matriz de interacción que evidencia las relaciones entre los campos de la sustentabilidad y dimensiones del EPU, y las variables involucradas en estos para la valoración integrada de la habitabilidad.

Figura 3: Identificación de variables sobre la Matriz de Interacción entre las dimensiones del Espacio Público y los campos de la Sustentabilidad

| CAMPOS DE LA SUST. | ATRIBUTOS | DIMENSIONES DEL ESPACIO PÚBLICO URBANO | | |
|--------------------|---------------------------|---|---|---|
| | | VARIABLES DE INCIDENCIA | VARIABLES DE INCIDENCIA | VARIABLES DE INCIDENCIA |
| | | Formal | Material | Funcional |
| Ambiental | Confort Bioclimático | Permeabilidad/ Compacidad del tejido urbano Orientación del Espacio Perfil edificado Ratio y Angulo de cielo visible Elementos de protección de sol y viento Adaptación al relieve | Tipo de Coberturas de suelo Materiales de fachadas y Solados: Reflejantes o Absorbentes Albedo del Suelo Coberturas y Fachadas verdes Elementos de sombreado Continuidad del arbolado urbano | Uso de especies favorables al clima Diversidad formal de especies Especies arbóreas caducas para confort estacional Especies arbustivas para protección de vientos en invierno |
| | Confort Visual | Orientación del Espacio Perfil edificado Ratio y Angulo de cielo visible Diversidad formal de especies vegetales | Reflectividad en fachadas Reflexión en solados Coberturas y Fachadas verdes | Diferenciación de Luminarias según uso Presencia de Obstáculos en la vía pública: Marquesinas, Carteles |
| | Confort Acústico | Apertura del cañón de la calle Proporciones del Espacio- Ratio Permeabilidad/ Compacidad del tejido urbano Longitud del espacio | Reflexión / Difusión en Fachadas Reflexión / Difusión en Solados Coberturas verdes verticales y horizontales Presencia de arbolado público | Jerarquía vial y Flujo vehicular Peatonalidad de la vía Presencia de transporte público Usos que generan ruidos Estado de infraestructura Señalización de velocidad |
| Social | Accesibilidad y Seguridad | Conexión de la trama urbana Peatonalidad Sectorización de sendas: vehiculares, peatonales, bicisendas, etc. | Solados especiales para discapacitados Rampas Solados transitables | Señalética Luminarias Refugios de Transporte Público Elementos de Seguridad en la vía pública |
| | Integración y Vitalidad | Sectorización de espacios: - para el encuentro - circulatorios - para estar | Adecuación de los materiales a los diferentes usos en el espacio | Equipamiento Urbano para actividades diversas |
| Económica | Diversidad | Alternancia de sectores Diversidad Tipológica de la edificación | | Diversidad de Usos en PB Actividades diversas en el espacio público Diversidad de transporte Diversidad de Equipamiento |

Desarrollo propio en el marco de la Tesis

Construcción de atributos o categorías

A fin de desarrollar el modelo de valoración buscado en el marco de la tesis, fue necesario definir algunos aspectos y conceptos, que constituyen la base para la construcción de los atributos o categorías que lo integran. En base a los campos y dimensiones que integran la matriz de interacción planteada anteriormente, se definieron los atributos correspondientes a cada campo y los parámetros que aportan desde cada una de las dimensiones a cada atributo. Cada atributo o categoría se compone así de los parámetros que fueron considerados indispensables para evaluar la habitabilidad en forma integrada, en base al marco teórico consultado. A su vez, cada parámetro integra variables que están relacionadas con las dimensiones específicas del espacio público, consideradas en este trabajo (morfológica, material y funcional). Cabe destacar que, si bien hay variables que inciden en diferentes atributos, el criterio para la construcción de cada uno fue integrar aquellos parámetros cuya combinación de variables se considera el mayor aporte al atributo buscado. El esquema generatriz de cada atributo se expone en la figura 4.

Descripción de atributos y parámetros

A continuación, se expone cada uno de los atributos o categorías y dentro de ellos se enumeran los parámetros que lo integran, fundamentando su selección, desde los antecedentes estudiados para las dimensiones y campos que interactúan en él. A continuación, las figuras 5 y 6 muestran la composición de cada atributo exponiendo además el objetivo buscado con cada parámetro que lo compone.

Atributo: Confort Bioclimático

Si bien el confort es una sensación subjetiva que depende de muchos factores, a los fines de este trabajo se denomina *confort bioclimático* al atributo que reúne los parámetros encuadrados dentro de cada dimensión del espacio público, considerados de mayor incidencia en el confort higrotérmico de los mismos para favorecer su uso, en adecuación al clima específico. Esta categoría busca establecer relaciones entre variables de morfología urbana (morfología del espacio público, en relación al asoleamiento y ventilación); variables de materialidad del espacio (neutralidad térmica de materiales y permeabilidad hidráulica del solado) y variables funcionales del espacio que favorezcan el uso de los espacios exteriores confortables (arbolado urbano adecuado al clima, según su foliación y adecuación del equipamiento para actividades estancas a las condiciones climáticas), para determinar el nivel de confort bioclimático de estos y su potencialidad de aprovechamiento (Fig. 5).

Atributo: Confort Acústico

Los antecedentes estudiados ponen en evidencia que el confort acústico depende de factores múltiples que se potencian entre sí en la percepción del sonido y tienen un impacto sinérgico en las actividades urbanas. Esta categoría busca establecer relaciones entre variables de morfología urbana (proporciones

del espacio público, permeabilidad - compacidad del tejido urbano); variables de materialidad del espacio (absorción acústica de materiales según compacidad y texturas, presencia del verde urbano) y variables del espacio público que generen fuentes de emisión de ruidos (intensidad de actividades por usos del suelo en nivel de PB e intensidad de ruidos por jerarquía de calles) para determinar el nivel de confort acústico en estos espacios (Fig. 5).

Atributo: Confort Visual

Si bien los antecedentes estudiados analizan en forma aislada las condiciones de iluminación natural e iluminación artificial, se consideró fundamental evaluar el nivel de confort visual tanto diurno como nocturno a fin de contribuir con la habitabilidad del espacio durante todo el día. Esta categoría busca establecer relaciones entre variables de morfología urbana (proporciones del espacio en relación al acceso a la luz natural); variables de materialidad del espacio público (reflectividad de materiales de fachadas y solados) y variables funcionales del espacio público que favorezcan las condiciones óptimas de iluminación en espacios exteriores (iluminación artificial adecuada y obstáculos visuales). Los parámetros que componen este atributo son aquellos aspectos que, dentro de cada dimensión, se consideran de mayor incidencia en el confort visual de los espacios públicos y son de fácil incorporación al diseño y la planificación de estos (Fig. 5).

Figura 5: Composición de Atributos: Confort Bioclimático, Confort Acústico y Confort Visual

| CAT | DIM | PARÁMETRO | OPTIMO BUSCADO |
|-----------------------|------------|--|---|
| CONFOR T BIOCLIMÁTICO | Material | Asoleamiento invernal | Morfología del tejido que favorezca asoleamiento invernal al mediodía solar |
| | | Protección de viento invernal | Morfología del tejido que favorezca la protección de viento invernal |
| | Morfología | Protección solar estival | Morfología del tejido que favorezca la protección solar al mediodía solar |
| | | Ventilación estival | Morfología del tejido que favorezca la ventilación estival a nivel peatonal |
| | | Neutralidad térmica de materiales | Uso de materiales superficiales de fachadas y solados que favorezcan la neutralidad térmica |
| | | Permeabilidad hidráulica del suelo | Maximizar las superficies de suelo permeables al agua de lluvia |
| | Funcional | Especies arbóreas favorables al confort | Uso predominante de árboles caducos en el espacio para favorecer el confort en invierno y verano |
| | | Adecuación bioclimática del equipamiento al invierno | Equipamiento y Mobiliario urbano adecuado a zonas de confort de invierno |
| | | Adecuación bioclimática del equipamiento al verano | Equipamiento y Mobiliario urbano adecuado a zonas de confort de verano |
| CAT | DIM | PARÁMETRO | OPTIMO BUSCADO |
| CONFOR T ACÚSTICO | Morfología | Proporciones Espaciales | Proporciones espaciales que minimicen la reflexión sonora en el espacio público |
| | | Rugosidad / Porosidad del Tejido Urbano | Morfologías de tejido con cierto nivel de interacción entre el lleno y el vacío para mejorar la distribución del sonido |
| | Material | Absorción acústica de materiales | Uso de materiales y terminaciones superficiales de fachadas y solados que favorezcan la absorción sonora |
| | | Continuidad del arbolado urbano | Distribución uniforme del arbolado urbano para mejorar la absorción sonora |
| | Funcional | Intensidad de Tránsito Vehicular | Disminuir la presencia de vehículos motorizados como fuentes móviles de ruido |
| | | Actividades como fuentes de ruido | Disminuir la presencia de actividades generadoras de ruidos molestos |
| CAT | DIM | PARÁMETRO | OPTIMO BUSCADO |
| CONFOR T VISUAL | Morfología | Apertura al cielo | Proporciones espaciales que favorezcan el acceso de la luz natural al espacio público |
| | | Perfil radiado en invierno | Proporciones del perfil edificado con radiación directa en invierno, según orientación y arbolado urbano |
| | | Perfil sombreado en verano | Proporciones del perfil edificado, sombreado en verano, según orientación y arbolado urbano |
| | Material | Neutralidad lumínica de los materiales | Uso de materiales y terminaciones superficiales de fachadas y solados que favorezcan la neutralidad lumínica |
| | Funcional | Iluminación artificial diferenciada | Promover la presencia de luminarias adecuadas al uso peatonal nocturno |
| | | Obstáculos visuales | Disminuir la presencia de obstáculos visuales que impidan la percepción visual uniforme del espacio |

Desarrollo Propio en el marco de la tesis

Atributo: Accesibilidad Y Seguridad Peatonal

Esta categoría busca establecer relaciones entre variables de morfología del espacio urbano (ancho de la senda peatonal y conexión con la trama); variables de materialidad (solados transitables o especiales y continuidad y obstáculos peatonales) y variables funcionales (señalética y semaforización) que favorezcan la orientación y seguridad, para evaluar el nivel de Accesibilidad y Seguridad Peatonal en el espacio urbano. Los parámetros que componen este atributo representan los aspectos considerados de mayor incidencia y fácil incorporación, tomando como referencia el Índice de Caminabilidad del GCBA (2012), el de Diaz Castillo (2017), y el Método LEED NH, adaptados a cada una de las dimensiones del espacio público y las Fichas de Accesibilidad del COPIDIS (GCABA, S/F) (Fig. 6).

Atributo: Integración y Vitalidad

La Integración social es un atributo que se encara desde las decisiones de planeamiento y diseño urbano e incluye toda propuesta que, desde las diferentes dimensiones, plantee la posibilidad de una mayor integración etaria, social y cultural. Según de Schiller la vitalidad “mide los niveles de actividad, especialmente en espacios públicos y espacios privados adyacentes en contacto directo con las calles. La forma de los edificios no genera vitalidad por sí misma, pero sí permite o reduce el potencial para desarrollar vitalidad en espacios urbanos.” Según Murrain (citado por de Schiller, 2004), la vitalidad está estrechamente relacionada con la variedad y la robustez. Esta categoría integra parámetros desde la dimensión morfológica del espacio (diversidad de residencia, áreas de uso social, accesos al espacio público) y desde la dimensión funcional (Intensidad de actividades, Flujo de Personas, Permanencia en el Espacio), para evaluar el nivel de Integración y Vitalidad tanto diurno como nocturno del espacio urbano. Los parámetros que componen este atributo representan los aspectos considerados de mayor incidencia para evaluar esta condición y se toma como referencia las categorías establecidas por Gehl (2013) y el Método LEED ND (Fig. 6).

Atributo: Diversidad Y Mixtura

Esta categoría se relaciona directamente con la categoría de Robustez de BENTLEY et ALL (1985), en el sentido de promover el diseño versátil, así como de los requisitos 3 y 4 de LEEDND (2009): Centros barriales de usos mixtos y Comunidades diversas de ingresos mixtos. En este sentido, este atributo incluye desde las dimensiones morfológica y funcional aquellos parámetros que promueven todo tipo de mixtura de espacio, uso del suelo e infraestructura que genere un beneficio económico para la comunidad local, a partir de las variables identificadas (Fig. 6).

Figura 6: Composición de Atributos: Accesibilidad y Seguridad, Integración y Vitalidad, Diversidad y Mixtura

| CAT | DIM | PARÁMETRO | OPTIMO BUSCADO |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| ACCESIBILIDAD y SEGURIDAD PEATONAL | Morfología | Conexión con la Trama | Espacio integrado a la trama urbana que favorezcan la interconexión y la seguridad |
| | | Ancho de la Senda Peatonal | Espacios peatonales que favorezcan el tránsito fluido de personas y el detenimiento simultáneo frente a las fachadas o accesos |
| | Funcional | Accesibilidad Universal | Uso peatonal del espacio público para personas con diferentes capacidades |
| | | Señalética y Semaforización | Presencia adecuada de elementos de mobiliario urbano en cada tramo de calle (señalética orientativa de velocidad, nombres de calles y semáforos) |
| | | Seguridad peatonal | Funcionamiento seguro de la circulación vehicular peatonal en los cruces de calles |
| Obstáculos peatonales | Recorridos peatonales continuos con solados transitables y sin obstrucciones para el peatón | | |
| CAT | DIM | PARÁMETRO | OPTIMO BUSCADO |
| INTEGRACION y VITALIDAD | Morfología | Variedad residencial | Variedad de tipos residenciales que incluyan diversidad social |
| | | Distancia entre accesos a viviendas | Distancias regulares entre accesos a residencia que favorezcan la interacción con el espacio público |
| | | Espacios de interacción | Existencia de áreas de espacios de transición público privado que favorezcan en encuentro y la permanencia |
| | Funcional | Relevancia de Actividades | Equipamiento urbano que promueva las actividades sociales |
| | | Flujo de Personas | Usos del suelo que promuevan flujos de personas e el espacio público |
| Permanencia en el espacio | Mobiliario urbano y usos del suelo que promuevan permanencia en el espacio público | | |
| CAT | DIM | PARÁMETRO | OPTIMO BUSCADO |
| DIVERSIDAD y MIXTURA | Funcional | Áreas de diseño versátil | Disponibilidad de áreas en el espacio público que puedan adaptarse a usos temporarios e itinerantes diversos |
| | | Intermodalidad potencial | Diversidad de transporte en función del ancho de calle |
| | Morfología | Mixtura de Usos y Atractores | Diversidad de usos del suelo y atractores peatonales que favorezcan el uso del espacio público a lo largo del día |
| | | Concentración comercial | Dotación mínima de locales que aseguren el movimiento comercial |
| | | Infraestructura para Intermodalidad | Presencia de elementos de infraestructura de apoyo a la intermodalidad |

Desarrollo propio en el marco de la tesis

Conclusiones

Plantear la habitabilidad como un concepto integral donde se incluyen diversidad de aspectos de índole morfológica, material y funcional, dió lugar al concepto de *habitabilidad integral* que planteó como desafío adicional la integración de los tres campos de la sustentabilidad para la concreción de un modelo valorativo integrador, respondiendo así a los objetivos de sustentabilidad urbana local, promovidos desde las agendas internacionales. Las tres dimensiones planteadas, constituyeron los ejes del relevamiento y análisis de las unidades e integran una diversidad de aspectos de los cuales se seleccionaron las variables de mayor relevancia y facilidad de medición y evaluación, factibles de ser incorporadas al planeamiento y diseño urbano. Asimismo, los parámetros seleccionados para integrar el modelo valorativo involucran los tres campos de la sustentabilidad, proponiendo una valoración de la habitabilidad desde una mirada holística. A su vez los atributos o categorías se corresponden con un campo de la sustentabilidad específico y su construcción implicó en sí mismo un proceso de síntesis donde confluyen parámetros de diferentes dimensiones.

El mayor aporte del trabajo consistió en la integración de saberes, ya probados por especialistas en los diferentes aspectos abordados, a partir de los antecedentes estudiados, para la construcción de un modelo analítico valorativo de la habitabilidad para espacios públicos urbanos. Este proceso permitió además el desarrollo de una herramienta de observación y gestión de la Habitabilidad del EPU denominado Semáforo de Habitabilidad Urbana SHU que contribuye a evaluar el desempeño de tejidos urbanos existentes y tiene la potencialidad de aplicar su uso a procesos de planeamiento y ajustes de normativa, para nuevos desarrollos urbanísticos.

La valoración integral de los atributos contribuye al conocimiento integrado de los efectos del hábitat urbano sobre la habitabilidad del espacio público y su transferencia a los procesos de enseñanza sobre el diseño y la planificación de estos espacios, permitiendo además cuantificar el impacto de las decisiones proyectuales en la habitabilidad urbana, para orientar el crecimiento de las ciudades en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sustentable.

Bibliografía

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2014) *Certificación del Urbanismo Ecológico*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

<http://www.bcnecologia.net/sites/default/files/publicaciones/docs/certificacion-urbanismo-ecologico.pdf>

Alchapar, N. y Correa, E. (2015). Reflectancia solar de las envolventes opacas de la ciudad y su efecto sobre las temperaturas urbanas. *Informes de la Construcción*, 67(540), e112 <http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.131>

Alchapar, N., Pezzuto, C., y Correa, E. (2018). Parámetros urbanos morfo-materiales y su correlación con las temperaturas de aire en verano. *Ambiente Construido* 18(4), 199-213. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000400301>

Ayuntamiento De Barcelona, Àrea d'Ecologia, Urbanisme i Mobilitat. (2017). *Plan Director De Arbolado De Barcelona 2017-2037*.

https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/101548/3/Pla_arbrat_2017.pdf

Bentley, I., Alcock A., Murrain P., McGlynn S. y Smith, G. (Ed.) (1985). *Responsive Environments. A Manual for Designers*. Architectural Press, Elsevier.

Blangini, L. A., Carreras M. J. y Mogno, M. L. (2012). Estudio De La Transformación Del Paisaje Urbano En Áreas Centrales De La Ciudad De Santa Fe. La Construcción En Altura Y La Calidad De Vida. *Actas del 1er Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana*. UNGS. Buenos Aires.

Compagnoni, A. M., Giglio, M., Pérsico, M. E., Mancuello, G. (2018). Adaptación de un modelo valorativo de sustentabilidad urbana como aporte al conocimiento del hábitat urbano. *Actas de Jornadas de Investigación 2018: SI + Campos FADU-UBA*.

CRES Centre for Renewable Energy Sources, Programa RUROS, (2004) "Designing Open Spaces in the Urban Environment: a Bioclimatic Approach" Editora Nikolopoulou, Marialena. Impresión y Producción EPTALOFOS S.A.

De Schiller, S. (2004). *Sustainable Urban Form: Environment And Climate Responsive Design*. Tesis doctoral en Oxford Brookes University.

De Schiller, S. y Evans, J. M., (2005). Calificación de espacios urbanos. Diseño y ambiente en el marco de la sustentabilidad. *Revista IRIDIA* 2(3) 6-21.

Díaz Castillo, E. (2017). *Estimación Del Índice De Caminabilidad Para El Sector De Obarrio De La Ciudad De Panamá*. Informe de Pasantía. Universidad Simón Bolívar.

Falcón, A. (2007). *Espacios verdes para una ciudad sostenible*. Colección Arquitectura y Diseño + Ecología Edit. GG.

Gehl J. (2013). *La humanización del espacio urbano. La vida social entre los edificios*. Reverté.

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, COPIDIS, (S/F) *Fichas de Accesibilidad: Ciudad Accesible, Un lugar para Todos*. Disponible en:

<https://www.buenosaires.gob.ar/copidis/fichas-de-accesibilidad-ciudad-accesible-un-lugar-para-todos>

Higueras, E. (2007). *Urbanismo Bioclimático*. Editorial Gustavo Gili.

- Huaquín Mora, M. (2017). *Difusión Acústica En Espacios Urbanos Consolidados*. Tesis de Maestría de la Universidad de Chile
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/143217/difusion-acustica-en-espacios-urbanos.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Espacio Público (2013). *Plan Maestro para el arbolado público lineal de la CABA*. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Ministerio de Desarrollo Urbano (2011). *Modelo Territorial 2010-2060*. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
<https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/planes-loc/CABA/Modelo-territorial-2010-2060.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Urbano (2012). *Índice Sintético de Caminabilidad*. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/caminabilidad_0.pdf
- Ministerio de Desarrollo Urbano (2014). *Informe Unidades de Sustentabilidad Básica*. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/usb_completo.pdf
- Organización de las Naciones Unidas - Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (2015). *Directrices Internacionales sobre Planificación Urbana y Territorial*. ONU-Hábitat.
<https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/IG-UTP%20Spanish.pdf>
- Páramo P., Burbano A. y Fernández-Londoño, D. (2016). Estructura de indicadores de habitabilidad del espacio público en ciudades latinoamericanas. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 18(2), 6-26.
<https://doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.2.2>
- Tolosa, F., Ermoli, E. Pereyra, I. y Losano, S. (2012). Indicadores de habitabilidad del espacio abierto urbano. Caso de aplicación: Barrio San Vicente, Ciudad de Córdoba, Argentina. *Actas del 1er Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana*. UNGS.
- Tumini, I. (2012). *El Microclima Urbano en Espacios Abiertos. Estudios de Casos en Madrid*. Tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid.
https://www.researchgate.net/publication/282854211_El_microclima_urbano_en_los_espacios_abiertos_estudio_de_casos_en_Madrid
- US Green Building Council (2010). *LEED for Neighborhood Development. Rating System V2009*. www.usgbc.org
- Viegas, G Y San Juan, G. (2012), Potencial energético e intervenciones de mejoramiento de sectores de la ciudad a partir del estudio de mosaicos urbanos. *Actas del 1er Congreso Latinoamericano de Ecología Urbana*