



## **TÍTULO DE LA COMUNICACIÓN: BIENESTAR, PLANIFICACIÓN URBANA Y BIODIVERSIDAD. EL CASO DE BARCELONA**

**AUTOR 1:** Montserrat Pallares-Barbera<sup>(1)</sup>  
**Email:** Montserrat.pallares@uab.cat

**AUTOR 2:** Martí Boada<sup>(1) y (2)</sup>  
**Email:** marti.boada@uab.cat

**AUTOR 3:** Sònia Sànchez-Mateo<sup>(2)</sup>  
**Email:** Sonia.Sanchez.Mateo@uab.cat

**AUTOR 4:** Carles Barriocanal-Lozano<sup>(2)</sup>  
**Email:** carles.barriocanal@udg.edu

**AUTOR 4:** Jordi Duch<sup>(1)</sup>  
**Email:** Jordi.duch@uab.cat

### **DEPARTAMENTO:**

- 1- Departamento de Geografía, UAB
- 2- Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA)

**UNIVERSIDAD:** Universitat Autònoma de Barcelona

**ÁREA TEMÁTICA:** *Gobierno y ordenación del territorio, vivienda, servicios públicos y fiscalidad*

**RESUMEN:** El objetivo de esta comunicación es estudiar el bienestar de la población urbana, basada en dos pilares fundamentales: la proximidad a los servicios de la población, y la biodiversidad urbana. El valor social de este proyecto consiste en

combinar elementos de urbanismo ético que persigue el interés público (localizando servicios a la población), factores de biodiversidad, y Sistemas de Información Geográfica (SIG). El principal objetivo del proyecto es analizar los niveles de bienestar de la población basada en la biodiversidad y la provisión de servicios con la construcción de una tecnología digital e interactiva basada en un SIG que permita trasladar el conocimiento del bienestar de un territorio urbano, en términos de información de la provisión de servicios y de la biodiversidad urbana, a la población y a los agentes implicados y, a su vez, reforzar el sentimiento de identidad.

**PALABRAS CLAVE:** Planificación urbana, biodiversidad, localización de servicios, bienestar de la población, SIG.

## **1. Introducción**

Uno de los indicadores más exactos de la calidad de un ecosistema es la biodiversidad. Los ecosistemas urbanos comprenden una diversa y poco conocida biodiversidad urbana, que constituye un elemento clave en la cultura de la sostenibilidad. Complementariamente, el nivel de proximidad de la población a los servicios urbanos, como la sanidad, la educación, o los parques, incrementa el grado de satisfacción, calidad de vida y bienestar de la población (Pallares-Barbera et al., 2011; 2005; 1986). Mientras que la ausencia de biodiversidad o la inexistencia de servicios puede convertir crear espacios de vacío de bienestar y de conflicto social. La innovación de esta comunicación se centra en dos ejes fundamentales: la biodiversidad urbana y la provisión de servicios a la población. El caso de estudio es la ciudad de Barcelona. El objetivo de esta comunicación es estudiar los elementos claves de biodiversidad y de provisión de servicios a la población urbana para su mejor bienestar y para elaborar directrices que ayuden en políticas públicas y planeamiento urbano que persigan el objetivo de justicia social. Ésta es una comunicación o artículo de trabajo (“Working paper”) y muestra el estado de la cuestión de un proyecto más extenso, pero en su fase inicial ya se dibujan los objetivos, las hipótesis de trabajo, la metodología y unos primeros resultados.

Conseguir bienestar ha sido la discusión de filósofos desde Aristóteles y es, en muchos aspectos, la esencia de la existencia humana. En pleno siglo veintiuno muchos estudios intentan averiguar cuáles son los factores que contribuyen a la calidad de vida de las

personas, y que influyen y constituyen bienestar. Elementos personales y de relación entre individuos son básicos para experimentar bienestar. El debate académico no está cerrado, pero puede haber un cierto consenso sobre algunos factores de contexto que pueden proporcionar mayor bienestar al individuo. En un contexto de trabajo podría definirse bienestar como un proceso dinámico que da sentido a la vida de las personas, y es relevante cómo perciben su "bienestar mental" ('mental capital') in National Accounts of Well-being, (2012) (Emotional Well-being, 2012). Así, se puede decir que el bienestar emocional de Noruega (5, 97) está ligeramente por encima del de España (5,18), o claramente mejor que el de Bulgaria (3,88), o que el nivel de adaptabilidad ('resilience') o de auto-estima es más alto en España, seguido de Noruega y Bulgaria en resultados de un estudio donde se recogieron datos en el 2006-2007 (Emotional Well-being, 2012).

El desconocimiento sobre la calidad de vida y el bienestar de la población es muy frecuente en la vida diaria de la población, de los políticos y los agentes sociales. Hay vacíos de información de problemas sociales que se llegan a conocer sólo en casos extremos, cuando afectan a miles de personas. La monitorización de la salud social, en general, se necesita antes de que un problema pueda llegar a destruir la sociedad (Mondale, 1971). ¿Quién es responsable de la monitorización? Seguramente, el ciudadano respondería que la institución local más cercana, o el estado, deben velar por su bienestar, pero no es del todo cierto, la ciudadanía necesita una educación sobre cuáles son los elementos de bienestar que disfruta o afectan a su vida. Sólo si aprenden cuáles son estos elementos se pueden reclamar, o velar para que existan o funcionen. Países europeos desarrollan desde comienzos del siglo veintiuno estudios sobre el nivel de bienestar personal y social de la población. El European Social Survey (ESS), financiado por la Unión Europea y el European Research Council realiza estudios sobre monitorización de los factores sociales de la población desde el 2001, y en 2005 introduce un cuestionario de 50 preguntas sobre

“personal and social well-being”; (...) their experiences, feelings and perceptions of how their lives are going.” (European Social Survey Data, 2012)

que se desarrolla en 22 de los países, miembros y no miembros de la UE. El objetivo de la base datos del National Account of Well-being es:

“A key aim in the design of the module was to measure both the ‘feelings’ and ‘functionings’ aspects of well-being, as well as psychological resources, such as resilience and self-esteem.”

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud hace consciente de que en el siglo veintiuno las concentraciones urbanas es donde hay un impacto más directo sobre la salud de la población y que el planeamiento urbano es la conexión crucial para construir un siglo con salud (World Health Organization, 2010, 7 APRIL | GENEVA). Por supuesto que la base del bienestar y de la salud de la población urbana está constatada en el artículo 25 de la Declaración de los Derechos Humanos:

“Everyone has the right to a standard of living adequate for the health and well-being of himself and of his family, including food, clothing, housing and medical care and necessary social services, and the right to security in the event of unemployment, sickness, disability, widowhood, old age or other lack of livelihood in circumstances beyond his control.” (Universal Declaration of Human Rights, Paris 1948, art. 25).

La conciencia que una persona tiene del territorio que le rodea ejerce una influencia sobre su calidad de vida, en la medida que además conciencia o identificación con el territorio, más percepción de sentirse seguro o de sentirse como parte de una comunidad. Además, si una persona fortalece la capacidad ("Capability") de hacer posible el proyecto de vida que más valora tiene la libertad de decidir su futuro y el derecho y deber de protegerlo (Sen, 1984). Por lo tanto, el territorio es una expresión del proyecto de vida. La valoración del territorio es una valoración del proyecto de vida. Por lo tanto, el conocimiento y reconocimiento del área donde vive un ciudadano incrementa la identificación de esta persona con su barrio, territorio, ciudad, y ampliamente se siente mucho más identificada con su sociedad y puede participar mucho más en la cultura y el desarrollo de la riqueza, en todos los sentidos, de la sociedad en la que vive. Además, las ciudades son en la actualidad puntos de encuentro de flujos, en particular Barcelona acoge una población muy diversa; formada por diferentes culturas y nacionalidades. La Barcelona plural necesita más que nunca que la diversidad de sus ciudadanos tenga un punto en común en el que confluyan y se interrelacionen las diversas realidades en un entorno urbano de convivencia diaria. En este proyecto lo que proponemos es que este punto en común sea el territorio urbano y que el conocimiento de este territorio y de sus elementos de bienestar sea el punto de identidad de la población multicultural. Estudiar la ciudad como lugar donde existe un

cúmulo de relaciones internacionales que se materializan en un entorno urbano de convivencia diaria; pues el conocimiento del medio de convivencia, tolerancia y cooperación aminora la conflictividad.

## **2. Objetivos y pregunta estructural**

El objetivo principal de esta investigación es analizar como factores relevantes en políticas o directivas urbanas pueden modificar el bienestar y la calidad de vida de la población urbana. Sobre todo, como la provisión de servicios a la población, o la falta de provisión de los mismos, y como el alto o bajo nivel de biodiversidad urbana pueden aportar elementos para mejorar la calidad de vida, o determinar barrios en riesgo de exclusión socio-territorial. El valor social de este proyecto consiste en combinar elementos de urbanismo ético que persigue el interés público (localizando servicios a la población), factores de biodiversidad, y Sistemas de Información Geográfica (SIG). De esta manera se promueve un proceso contextualizado ambiental y de servicios, que permite aprender a gestionar nuevos contenidos y nuevos límites de participación en el ámbito de la planificación urbana.

## **3. Planificación Urbana, Servicios y Biodiversidad**

El objetivo de un urbanismo ético (Lynch, 1982) se enfoca a ofrecer una mejor calidad de vida a la sociedad. Planificar la biodiversidad urbana y la estructura de servicios aumenta la calidad de vida de las personas. La posibilidad de encontrar un mayor equilibrio entre la población y el resto de las especies, depende en gran medida en el conocimiento que se tiene sobre la biodiversidad y sobre el grado de servicios a los que se puede acceder inmediatamente. La planificación urbana comienza a partir de iniciativas de las instituciones públicas, donde la sociedad civil expresa sus preferencias (Douglass y Friedman 1998). Una planificación normativa se basa en el reconocimiento de las desigualdades entre grupos de población y trata de resolverlos (Watson, 2002). En general, la planificación normativa establece las normas, o las mejores estructuras que podrían contribuir a las acciones políticas que resuelvan los problemas urbanos, en relación con formas extremas de desigualdad ruptura, división y social en las ciudades. Por ejemplo, en los objetivos normativos de planificación se encuentra ampliar el espacio público para mejorar las condiciones de vida de la sociedad. Estas normas se usan a veces pedagógicamente para concienciar a la sociedad civil sobre su derecho a la ciudad (Berney 2011).

### *3.1. Localización de Servicios, Justicia Espacial, Bienestar Social y Calidad de Vida*

La ciudad como espacio de estudio es cada vez más importante porque el sistema de ciudades concentra más de un 50% de la población mundial (UN 2010); y porque se convierte, en la segunda década del siglo veintiuno, en el espacio más usado como forma de organización social y de institucionalización por encima de la región o la nación (Le Galès 2002). Distintas disciplinas han explorado la relación con el medio ambiente urbano y la calidad de vida (Kamp, Leidelmejer, Marsmanand, Hollander, 2003); y en como las políticas urbanas en calidad de vida estudian la relación entre las personas y sus entornos cotidianos (Pacione 2003). En un sentido amplio, los problemas urbanos ambientales son multidimensionales, derivados de agentes privados y públicos, de circunstancias económicas y de condiciones ambientales. Los intentos de resolver estos problemas también son multifacéticos y operan en una variedad de escalas urbanas.

Bienestar, calidad de vida y territorio están entrelazados. Por esta circunstancia, disciplinas espaciales estudian los patrones de uso del suelo, la densidad, los valores de la propiedad, y de cómo el coste de los servicios está relacionado con políticas públicas de distribución del bienestar (Carruthers y Ulfarsson 2003). El nivel de bienestar varía según el lugar específico donde se encuentra ubicada una población (Coates, Johnston y Knox, 1977; Smith 1973). Por ejemplo, si el aire limpio se considera importante para la salud, un mapa que muestra la exposición a la contaminación del aire podría ser determinante en la decisión de dónde vivir. La concentración de contaminación del aire disminuye a medida que la distancia al centro de la ciudad aumenta. Mapas de renta per cápita, congestión del tráfico, delincuencia, cantidad de árboles y fauna urbana, acceso a los parques públicos, o el gasto público en educación son elementos útiles para el análisis de las dimensiones del bienestar. Por lo tanto, en el proceso de toma de decisiones de cómo conseguir mayor bienestar estos factores serán importantes, tanto para el individuo como para la sociedad. El bienestar no es un concepto simple y sus niveles a menudo exhiben una regularidad espacial que depende del nivel de ingreso familiar, y del nivel de desarrollo entre naciones.

Para un individuo, la decisión de donde quiere vivir dependerá de factores relacionados con el bienestar que puede proporcionar el lugar (como el tipo de barrio, la seguridad); pero también de la amabilidad y sociabilidad de los vecinos. Por lo tanto, el bienestar individual también se ve afectada por las decisiones tomadas por otros residentes (Cox,

1979). La justicia espacial depende de una distribución eficiente de bienestar; por tanto, el acceso a los servicios, al empleo, a la educación y a la salud serían factores que aumentan la justicia social (Soja 2010). La distribución eficiente de servicios a personas tiene una relación directa con el nivel de bienestar y de justicia social. La localización de servicios es una herramienta para la planificación y se basa en diversos aspectos de la teoría de localización (Conkling y Yeates, 1976; Moreno, 1995; Juaristi Linacero, 1978); y tiene como objetivo la minimización de costes y la maximización del bienestar de la mayoría de la población, dada una ubicación determinada.

### 3.2. *El modelo de optimización para la localización de servicios a la población*

El modelo P-median tiene dos objetivos; el primero es minimizar el tiempo de viaje total entre un nodo de población y un grupo de instalaciones (p); el segundo es para encontrar la distancia que separa a los usuarios de la instalación más cercana (Narula et al., 1977). Estos son modelos orientados al consumidor, de forma que los consumidores deben recorrer una cierta distancia para obtener el servicio; a diferencia de otros servicios, como por ejemplo, los parques de bomberos y ambulancias, en el que el servicio tiene que ser "entregado" a los consumidores (Park, 1983). La función objetivo minimiza la distancia que la población tiene que viajar para obtener el servicio; sujeta a las restricciones que aseguran que todos los usuarios reciben el servicio; que el servicio se presta por un solo proveedor, que el servicio es prestado por las instalaciones que están abiertas y que el número total de instalaciones está acordado previamente. Para alcanzar este resultado, la variable de decisión de este modelo es  $x_{ij}$ .

### 3.3. *Bienestar y biodiversidad urbana*

Los procesos de interacción entre naturaleza y sociedad son constantes. A lo largo de la historia, la sociedad humana mantiene una relación metabólica con la naturaleza mediante la apropiación, la producción, la circulación, la transformación, el consumo y el desecho de productos, materiales, energía y agua en un proceso para socializar partes de la naturaleza y naturalizar partes de la sociedad. En este sentido, la biodiversidad urbana tiene un papel clave en la cultura de la sostenibilidad. Aunque es al final la década de 1960s y con la obra de Rachel Carson *Silent Spring* (1962) como punto de inflexión hacia una preocupación por la problemática ambiental, una crisis ambiental, el medio ambiente no se ha considerado en los estudios de planificación urbana. Es a partir de este concepto de crisis cuando se produce el punto de arranque del movimiento conservacionista. Stavrakakis (1998) aporta el concepto de "dislocación ambiental"

como el momento de crisis en que la equidad y la solidaridad no son universalizables, a partir del modelo de desarrollo occidental. La crisis ambiental es también una crisis de civilizaciones, donde los problemas ambientales deberían ser abordados como procesos de interacción constante entre naturaleza y cultura, superando la visión conservacionista (de naturaleza intocable) (Boada y Zahonero 1999; Boada y Sánchez 2011).

La biodiversidad como indicador de la calidad de vida del sistema urbano se refiere a los hábitats y los organismos vivos que forman parte del sistema ciudad. La ciudad es un sistema esencial que se expresa a lo largo del territorio, siendo el territorio ciudad un todo, un continuo “desfronterizado”, de modo que el futuro de cualquier planteamiento de sociedad sostenibilista depende de la manera en que se estructure y funcione una ciudad (Boada y Sánchez 2011). En este punto pues, la biodiversidad urbana tiene un papel muy importante y, al mismo tiempo, depende de los denominados nódulos de recarga, que conforman hábitats con conectores que otorgan permeabilidad al sistema urbano y, a su vez, soportan niveles de biodiversidad desde un punto de vista dinámico. Asimismo, es posible un proceso de naturalización de la ciudad a través del proceso de “naturación”, es decir, del fomento de estrategias y acciones destinadas a incorporar o promover el verde urbano para favorecer la entrada de flora y fauna silvestre.

Según la presencia y procedencia, de la flora y la fauna la biodiversidad urbana puede clasificarse en: (a) Cautiva, donde la ciudad en su crecimiento ha absorbido las especies ubicadas previamente en hábitats preurbanos y ahora los incorpora a los nuevos paisajes resultantes. Por ejemplo, algunos pájaros de sotobosque y de matorral, como el mirlo o las currucas, algunos anfibios, y mamíferos, como la ardilla. (b) Biodiversidad Inducida derivada de algunas actividades e instalaciones humanas que han favorecido la presencia de especies procedentes de otros hábitats, incluso de otros continentes, incluso en algún momento escapadas del confinamiento o cautiverio. Por ejemplo: la cotorra de Kramer. (c) Biodiversidad Atraída. Son especies antropólicas vinculadas de manera comensal a la actividad humana, aprovechando sus recursos y flujos de materia y energía. Unos ejemplos son el gorrión y la rata común.

#### *3.4. Naturación y naturalización del sistema urbano*

El concepto de naturación se basa en la implantación de estrategias y acciones sobre el verde urbano con la finalidad de producir una naturalización del sistema ciudad, es decir, conseguir la atracción de la fauna silvestre y que no resulte pernicioso desde un punto de vista sostenibilista. Mientras que el concepto de naturación tiene un claro sentido en las políticas públicas, pues se basa en la estrategia de políticas y acciones



para dotar a los ecosistemas urbanos de espacios verdes sostenibles; la naturalización es un proceso de entrada de biodiversidad faunística que se lleva a cabo sobre la base de la naturación. Las técnicas de naturación se fundamentan en la creación de espacios de cría y refugio (genotop) y de alimentación (trofotop) de la fauna, dando a los espacios verdes un rango de acogida a las especies silvestres procedentes de los nódulos de recarga (Figura 1) (Boada y Capdevila 2000) que, a su vez, otorgan permeabilidad a la ciudad. Los espacios verdes actúan como conectores entre el sistema urbano y el sistema no urbano adyacente en un proceso de “desfronterización” entre los dos sistemas. El verde urbano actúa como elemento de atracción de organismos procedentes de los nódulos de recarga. El verde urbano tiene importancia desde el punto de vista de la biodiversidad y la mejora de la calidad de vida. Por ejemplo, cabe remarcar que el número total de vertebrados espontáneos en Barcelona es de unas 150 especies, cantidad semejante, incluso ligeramente superior a la de algunos espacios naturales protegidos del entorno metropolitano. Un sistema urbano con sistemas de naturación bien implantados puede pasar a ser un reservorio de biodiversidad comparable a un espacio natural protegido.

Figura 1. Nódulos de recarga y dinámicas de naturación-naturalización



### 3.5. Presiones culturales en la fauna. Un caso de sinurbación: la distancia de fuga

La biodiversidad urbana presenta ciertas diferencias (requerimientos tróficos, parámetros demográficos, fenología, etc.) respecto individuos de las mismas especies

que a su vez desarrollan su ciclo vital fuera del ecosistema urbano. Este fenómeno se denomina sinurbación (Boada y Gómez, 2008). En el sistema urbano, la menor presión de los depredadores y la disminución del estrés por presión cinegética conducen a comportamientos más confiados que implican una reducción de la distancia de fuga. Se define la distancia de fuga como los metros a partir de los cuales la presencia de la silueta humana provoca un estrés y la inmediata huída del animal. Este es un caso claro de sinurbación, si bien hay otros tipos de presiones culturales en la fauna: depredación, competencia, infortunio estético, cosmovisión negativa, peligrosidad o impacto viario. Estudios recientes muestran que las aves afincadas en ambientes urbanos muestran un comportamiento más explorador, hecho que les atribuye una mayor inteligencia respecto las que viven en entornos naturales.

#### **4. Metodología**

Una planificación urbana comprensiva debe incluir un conjunto de elementos que tengan la finalidad de proveer una mejor calidad de vida; por lo tanto, en la planificación urbana hay cabida para planificar la biodiversidad y la mejor estructura de servicios posible. La metodología se basa en un análisis de datos que identifican el espacio urbano en función de los valores del Índice Integrado de Biodiversidad y Bienestar. La caracterización del espacio urbano se obtiene a partir de métodos de análisis espacial con SIG. En dichos análisis se consideran parámetros de carácter físico, biótico, antrópico y económico-social. Los parámetros de carácter físico son aquellos que se dan en la zona de estudio y se corresponden con los considerados clásicos dentro de los estudios territoriales, aspectos como la radiación solar y su incidencia en las calles, la dirección e intensidad de los vientos y sus variaciones en un entorno urbano, la distribución del agua en superficie y también la subterránea, la forma y dimensiones del relieve urbano conformado por los edificios. Estos parámetros tienen una importancia básica en el estudio porque permiten detectar la influencia de las condiciones objetivas en que viven sus habitantes, en los diferentes espacios urbanos. Los parámetros de carácter biótico son aquellos que permiten establecer las condiciones necesarias para el establecimiento de determinadas especies de animales en relación a dos factores de ubicación, el verde urbano y la tipología de los edificios, en este último aspecto es importante conocer los tipos de edificaciones en relación a las posibilidades que ofrecen como refugio de determinadas especies. Del verde urbano se tiene en cuenta la superficie arbolada, las especies vegetales así como también sus dimensiones y envergadura.

Los parámetros de carácter antrópico se refieren al conjunto de actividades que se realizan en el espacio urbano y que tienen influencia directa con la percepción de bienestar que recibe el habitante urbano. Se considera la intensidad de tráfico como generador de ruido y de emisiones al aire y también los tipos de servicios y su proximidad a la residencia, servicios culturales, sociales y de atención personal, son un factor clave en las facilidades que ofrece un determinado espacio. Los parámetros de carácter social son aquellos que permiten conocer aspectos relacionados directamente con las condiciones de vida. En este sentido se considera importante conocer el número de habitantes, la densidad de población por manzana, la tipología social de los habitantes y las características de las viviendas (antigüedad, superficie, aberturas exteriores, etc).

#### 4.1. Modelo de distribución de parques y escuelas en Barcelona

General model:

Given

$$\{a_i\}_{i=1}^n \quad \{d_{ij}\}_{i,j=1}^n$$

Choose

$$\{y_j\}_{j=1}^n \quad \{x_{ij}\}_{i,j=1}^n$$

Where

$$x_{ij} \in \{0,1\}$$

$$y_j \in \{0,1\}$$

In order to minimize Z equal to

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i d_{ij} y_j x_{ij}$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^n y_j = p$$

$$\sum_j y_j x_{ij} = 1, \forall i$$

Where:

$a_i$  = the quantity of the population in node  $i$ ;

$i$  = the origin of the population;

$j$  = the destination of the population;

$n$  = the number of nodes;

$d_{ij}$  = the shortest distance between node  $i$  and node  $j$ ;

$y_j$  = the possible location of services;

$p$  = the number of services;

$x_{ij} = 1$ , if the population of node  $i$  is assigned to  $j$ , 0 otherwise;

$y_j = 1$ , if the service is located to  $j$ , 0 otherwise.

Este modelo se implementa a partir de la herramienta ArcGIS 10, Network Analyst para conseguir áreas de cobertura y tiempo de viaje de la población a determinado servicio.

#### 4.2. Monitoreo y aplicación de indicadores para la evaluación del proceso de naturación

##### 4.2.1. Indicadores del modelo de naturización

Los indicadores de modelo nos permiten detectar si la naturación se está realizando correctamente, desde el punto de vista de la gestión. Los indicadores considerados son los siguientes:

- Superficie de zonas verdes por habitante
- Porcentaje de suelo destinado a las zonas verdes respecto el suelo urbanizado
- Número de árboles por habitante
- Análisis de especies utilizadas en jardinería

Respecto este último punto, se ha desarrollado un índice de idoneidad de las especies utilizadas en jardinería a partir de tres parámetros: producción de frutos (trofotopo), capacidad de dar refugio (genotopo) y adaptación al clima mediterráneo. La siguiente figura muestra este índice y los diferentes parámetros a tener en consideración:

Tabla 1. Índice de idoneidad de las especies

<b>Índice de idoneidad de las especies utilizadas en jardinería</b>	<b>Producción de frutos: trofotopo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Persistencia del fruto en la planta</li><li>- Número de frutos por planta</li><li>- Aportación calórica/nutritiva por fruto</li><li>- Potencialidad de atracción (especies atraídas)</li><li>- Producción de flores</li></ul>
	<b>Capacidad de dar refugio: genotopo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Porte de la planta</li><li>- Densidad del dosel</li><li>- Capacidad de formar cavidades como madrigueras o nidos potenciales</li></ul>
	<b>Adaptación al clima del lugar</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Origen (autoctonía)</li><li>- Requerimientos hídricos</li><li>- Grado de demanda de mantenimiento</li><li>- Susceptibilidad a sufrir enfermedades</li></ul>

#### 4.2.2. Indicadores de calidad

Con la finalidad de valorar el proceso de naturación, se analiza la evaluación sistemática a lo largo del tiempo (monitoreo) de indicadores e índices siguientes:

- Monitoreo de especies alóctonas de carácter invasor.
- Índices de diversidad: índice de Shannon; índice de Simpson; índice quilométrico de abundancia (IQA); riqueza específica.
- Valoración de la diversidad atraída por estrategias de naturación: diversidad positiva vs. diversidad perniciosa.
- Uso de especies indicadoras de calidad.
- Seguimiento de cambios fenológicos.

Tabla 2. Elaboración de registros en el seguimiento de cambios fenológicos

Observador				
Comentarios				
Especie	Indicador – fenología	Biotopo	Fecha (dd/mm/aaaa)	Localización UTM (X,Y)
<b>Fauna</b>				
Especie 1	Primera observación anual (llegada)			
Especie 2	Primer canto			
Especie 3	Primer <i>amplexus</i> (en el caso de los anfibios)			
...				
<b>Flora</b>				
Especie 1	Primer brote			
Especie 2	Primera floración			
...				

Tabla 3. Valoración de la producción y maduración de frutos a lo largo del año por especies.

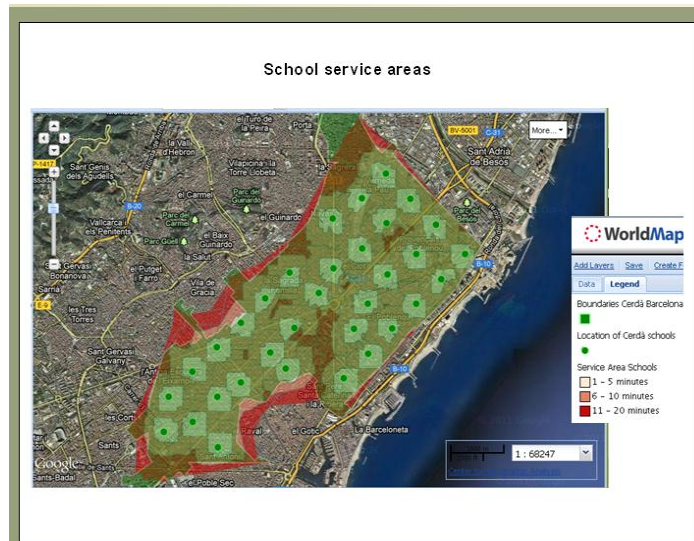
Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Especie</b>												
Especie 1												
Especie 2												
Especie 3												
...												

El proceso de naturización se realiza con capas de introducción de información base, y de información de monitoreo para analizar cambios y detectar resultados, usando la herramienta ArcGIS 10, Spatial Analysis.

## 5. Resultados

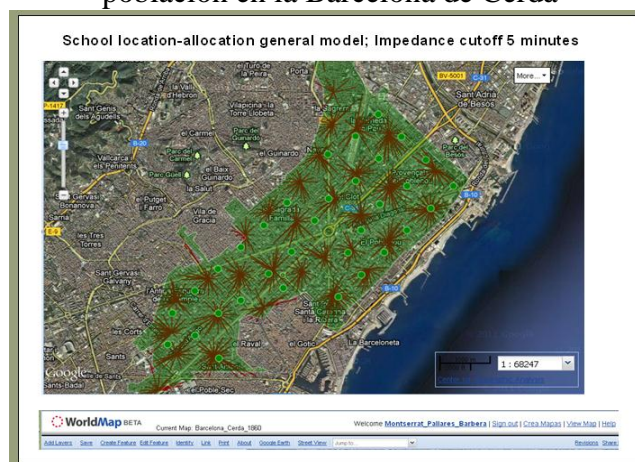
La investigación está en fase de realización con resultados que requieren nivel de contraste. Se está trabajando en la fase de recogida e introducción de datos, preparación de bases georeferenciadas y pruebas en mapas georeferenciados de base de Barcelona. Las bases de datos de Barcelona en LIDAR permiten un cálculo muy aproximado de imagen de edificios y de vegetación. También se está trabajando a nivel de datos de catastro, y modelo digital de elevaciones para calcular superficie y grados de insolación y sombra. A continuación se presentan unas figuras con resultados muy preliminares de pruebas sobre Barcelona.

Figura 2. Áreas de cobertura de escuelas en la Barcelona de Cerdà



Fuente: Pallares\_Barbera, M., Badia, A., Duch, J. (2011) Urban Planning and service provision in the Cerdà Barcelona. Harvard University Institute for Quantitative Social Sciences Center for Geographical Analysis. [montserrat.pallares@uab.cat](mailto:montserrat.pallares@uab.cat). <http://worldmap.harvard.edu/maps/645>

Figura 3. Localización óptima de escuelas y asignación de población en la Barcelona de Cerdà



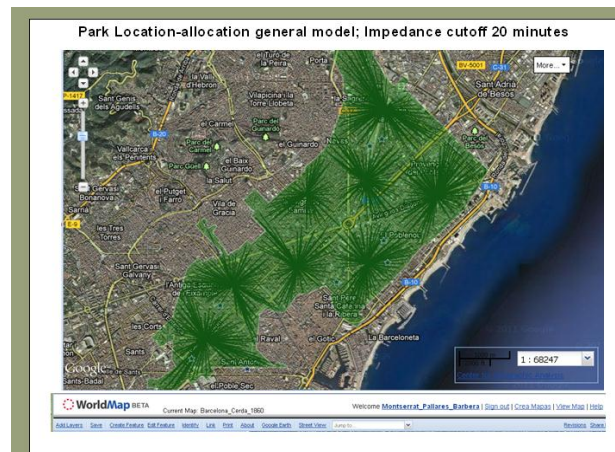
Fuente: Pallares\_Barbera, M., Badia, A., Duch, J. (2011) Urban Planning and service provision in the Cerdà Barcelona. Harvard University Institute for Quantitative Social Sciences Center for Geographical Analysis. [montserrat.pallares@uab.cat](mailto:montserrat.pallares@uab.cat). <http://worldmap.harvard.edu/maps/645>

Figura 4. Áreas de cobertura de parques en la Barcelona de Cerdà



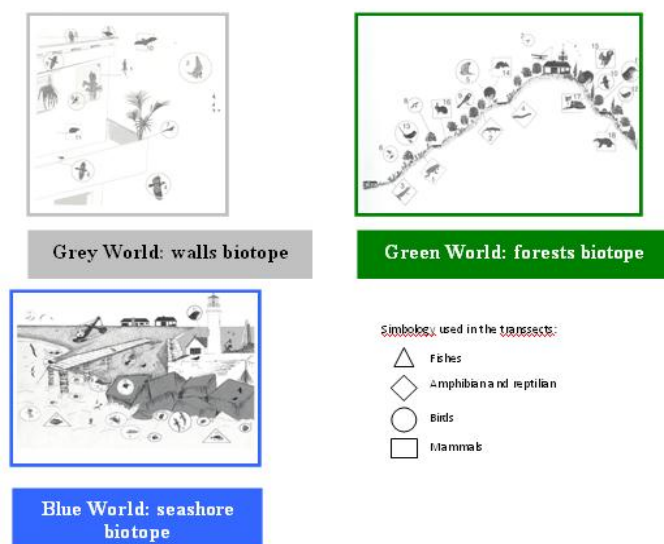
Fuente: Pallares\_Barbera, M., Badia, A., Duch, J. (2011) Urban Planning and service provision in the Cerdà Barcelona. Harvard University Institute for Quantitative Social Sciences Center for Geographical Analysis. [montserrat.pallares@uab.cat](mailto:montserrat.pallares@uab.cat). <http://worldmap.harvard.edu/maps/645>

Figura 5. Localización óptima de parques y asignación de población en la Barcelona de Cerdà



Fuente: Pallares\_Barbera, M., Badia, A., Duch, J. (2011) Urban Planning and service provision in the Cerdà Barcelona. Harvard University Institute for Quantitative Social Sciences Center for Geographical Analysis. [montserrat.pallares@uab.cat](mailto:montserrat.pallares@uab.cat). <http://worldmap.harvard.edu/maps/645>

**Figura 6.** A representative transects or diagram for each described biotope and specific species



Fuente: Boada, M.; Barriocanal, C.; Sánchez, S.; Varga, D.; Maneja, R. Theoretical framework and methodological proposal for urban biodiversity assessment. Poster presented at the Biodiversity Congress in Glasgow, August 2012.

## 7. Conclusiones

Este estadio aun es muy preliminar y el proceso está en fase inicial.

## Bibliografía

Boada, M & Zahonero, A. (1999) Medi Ambient. Una crisi civilitzadora. Barcelona: Edicions La Magrana.

Boada, M. & Capdevila, L. (2001) Barcelona, Biodiversitat urbana. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Sector de Manteniment i Serveis, Direcció de Serveis d'Educació Ambiental i Participació.

Boada, M. & Gómez, J. (2008) Biodiversidad. Cuadernos de Medio Ambiente. Barcelona: Rubes.

Boada, M.; Sánchez, S. (2011): *Natura i ciutat, biodiversitat urbana*, 107-112, a Gausa, M. (Coord.): Cap a un habitat(ge) sostenible. Informes del CADS, 12. Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible. Generalitat de Catalunya. ISBN: 9788439387480.

Carson, R. (1962). *Silent Spring*. New York: [Houghton Mifflin](#).

Coates, B. E., Johnston, R. J. & Knox, P. L. (1977) Geography and inequality. Oxford, Oxford University Press.

Conkling, E. C. & Yeates, M. H. (1976) *Man's economic environment*. London, McGraw-Hill.



- Cox, K. L. (1979) *Location and public problems: A political geography of the contemporary world*. Chicago, Maaroufa Press. Emotional Wellbeing (2012). <http://www.nationalaccountsofwellbeing.org/explore/indicators/zemotional>
- European Social Survey Data. <http://ess.nsd.uib.no/ess/conditions.html>
- Juaristi Linacero, J. (1978) “Comercio, servicios y jerarquía urbana en Vizcaya. A comienzos del siglo veinte (1900-1930).” *Lurralde: Investigación y espacio*, p. 267-297.
- Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marsmanand, G. & Hollander, A. (2003) Urban environment quality and human wellbeing: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. *Landscape and Urban Planning*, 6(1–2), pp. 5–18. DOI: 10.1016/S0169-2046(02)00232-3
- Le Galès, P. (2002) *European cities: Social conflicts and governance*. Oxford, Oxford University Press.
- Lynch, K. (1982). *A Theory of Good City Form*. Cambridge: The MIT Press.
- Mondale, W., Senator, Congressional Record, January 25, 1971.
- Moreno, A. (1995). “Planificación y gestión de servicios a la población desde la perspectiva territorial: algunas propuestas metodológicas<sup>1</sup>”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 20, pp. 115-134.
- Pacione, M. (2003) Urban environmental quality and human well being – a social geographical perspective. *Landscape and Urban Planning*, 65(1–2), pp. 19–30. DOI: 10.1016/S0169-2046(02)00234-7
- Pallares\_Barbera, M., Badia, A., Duch, J. (2011). Cerdà and Barcelona: The need for a new city and service provision. *Urbani izziv*, volume 22, no. 2, pp.: 122-136.
- Pallares\_Barbera, M., Badia, A., Duch, J. (2011) Urban Planning and service provision in the Cerdà Barcelona. Harvard University Institute for Quantitative Social Sciences Center for Geographical Analysis. [montserrat.pallares@uab.cat](mailto:montserrat.pallares@uab.cat). <http://worldmap.harvard.edu/maps/645>
- Pallares-Barbera, M. (1986) *The p-median model and the location of schools in the Cerdà plan of expansion of Barcelona*. Master’s dissertation. Boston, Boston University, Department of Geography.
- Pallares-Barbera, M. (2005) La percepció d’optimalitat en el pla Cerdà. El model P-median en el disseny ortogonal L1 de l’eixample de Barcelona. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 60, pp. 223–253.
- Sen, A. (1984). *Collective Choice and Social Welfare*, 1970, Holden-Day, Elsevier.

Soja, E. (2010) *Seeking spatial justice. Globalization and community*. Minneapolis, University of Minnesota Press.

Sol, D. Griffin, A., Bartomeus, I & Boyce, H. (2011) Exploring or avoiding novel food resources? The novelty conflict in an invasive bird. *PLoS One* 6: e19535.

Stavrakakis, Y. (1998). *New Directions in the Theory of Ideology and the Case of Green Ideology*. Doctoral dissertation.

United Nations (2010) *World population*. Available at: <http://www.un.org> (accessed 20 Sept. 2010).

World Health Organization (2011) *Part II: Global health indicators*. Washington, DC.