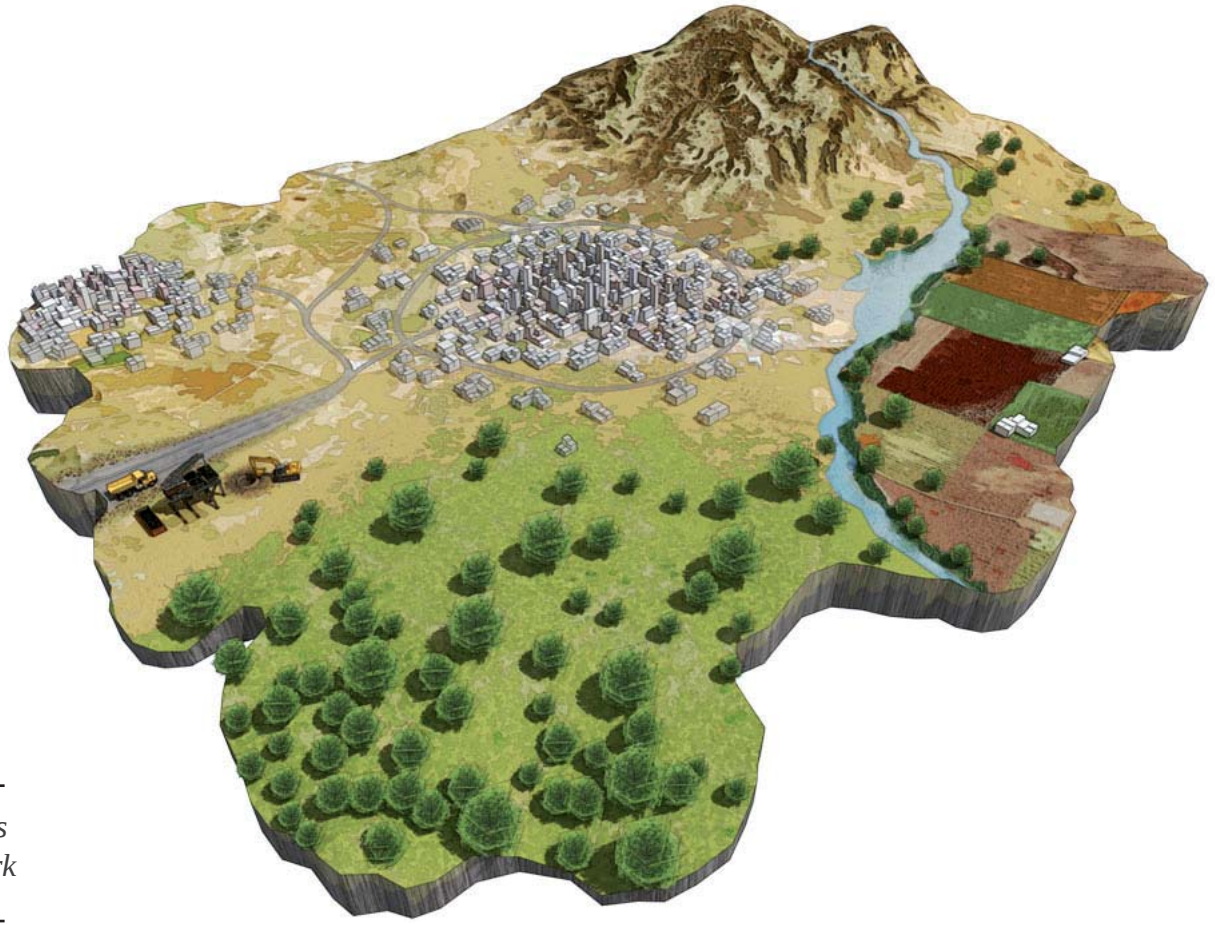
Ciudad Consciente

Nuevas Tecnologías aplicadas al Desarrollo Urbano Sostenible.

Ismael Domínguez
Sánchez de la Blanca



Beca "ARQUIA/ Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de investigación en Nueva York

Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Resumen

Gran parte de los problemas de la ciudad contemporánea, tiene su raíz en principios elementales a los que hay que acometer para resolver sus derivaciones.

La acción sobre estos principios es uno de los objetivos principales de este proyecto para formular una ciudad futura, una ciudad consciente de sí misma y de su entorno.

La comprensión y trabajo con el tiempo como elemento continuo, la sensibilidad que permita a la ciudad relacionarse coherentemente con el medio, la observación de los múltiples ecosistemas en contacto en el territorio, y la manera y actores con que se decide el devenir de la ciudad y el territorio, son fundamentos que deben entrar en juego para conformar las ciudades venideras.

Para ello se ha elaborado una metodología –denominada “ciudad consciente”- que relaciona y articula estos principios haciéndolos funcionar solidariamente.

La metodología tiene un carácter cíclico en su aplicación y responde a un esquema en el que la realidad se percibe a través de la sensibilidad; la información recibida se relaciona y procesa, se traduce y dispone para ser comprensible, transparente y editable por toda la sociedad, de tal modo que esta tenga un juicio formado, y por último se toman decisiones a través de un sistema multi-agente.

El proyecto presente plantea hacer uso de la tecnología y técnicas disponibles y emergentes para decantar la metodología propuesta:

-Para aportar *sensibilidad* a la ciudad se dispone una estrategia conjunta de sistemas que van desde la recolección de las bases de datos existentes y el uso de redes sensoriales inalámbricas hasta la implementación

directa de datos por los ciudadanos – en NY hay una densidad importante de información que puede aportar riqueza al punto de partida: nycopendata (censo de árboles urbanos, consumo de gas natural, grado de cubrición del territorio, jardines, proyectos de eficiencia energética, papeleras públicas de reciclaje, etc...), mySQLNYC...-, priorizando el trabajo sobre aspectos y sistemas sociales, urbanos y ambientales.

-para *relacionar* y *visualizar la información* recibida se proponen varias herramientas genéricas en función de los datos a modelar - Processing, NetLogo y Grasshoper / Rhinoceros –, y para el modelado de información ambiental se propone Ecotect.

-Estas herramientas permiten la *simulación* de posibilidades alternativas para comprender mejor la problemática y auxiliar en la *toma de decisiones*.

El emplazamiento de la propuesta -Nueva York- supone uno de los mejores marcos posibles para el desarrollo de esta:
En primer lugar el GSAPP de Columbia University tiene entre sus proyectos insignia el “Advanced Data Visualization Project” dirigido por D. Benjamin y L. Kurgan; a esto hay que añadir la presencia laboratorios de investigación-acción como el “Spatial Information Design Lab”, el “Latin Lab”, y el “Urban Design Lab” que coincide en gran medida con los planteamientos de esta investigación y con su vocación multi-disciplinar.

Por otro lado, Nueva York es la sede principal de la ONU, que es la promotora de Habitat III, uno de los mayores eventos internacionales acerca del desarrollo urbano sostenible, celebrado bi-decenalmente, y cuyos principios coinciden en gran medida con los planteamientos de la investigación en que se enmarca esta propuesta, en concreto en lo referido a las temáticas “Planning and Design” , “Land” y “Energy”.

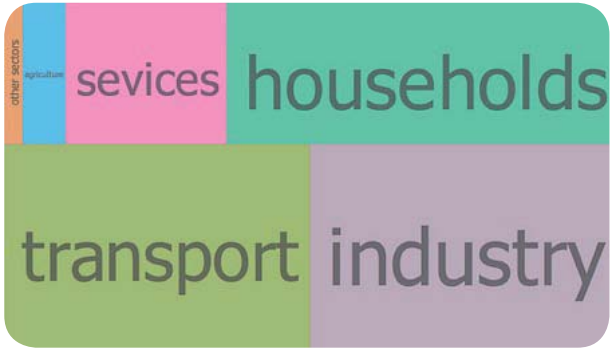
Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Antecedentes

Este proyecto de investigación es la continuación de una línea que lleva cinco años desarrollándose y fue objeto de mi tesis doctoral.

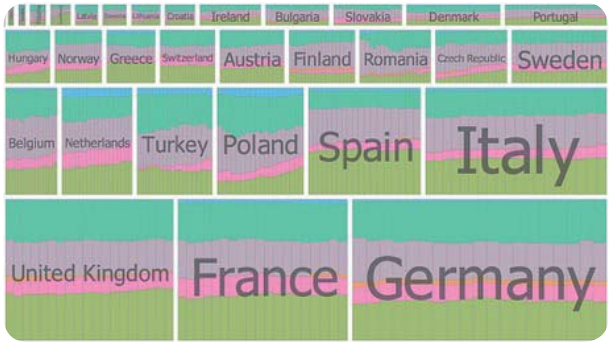
Además le fue concedida una subvención pública - donde participé como investigador principal- que permitió el trabajo de quince personas durante dos años .

Los pasos previos han permitido proponer una metodología de comportamiento urbano y desarrollo que ha recibido el nombre de *Ciduad Consciente*.



Impacto de los distintos sectores en la UE

Fuente: Open Knowledge Foundation
Fuente del Dato: Eurostat



Consumo de energía en Europa aplicada por sectores a lo largo del tiempo.

Fuente: Open Knowledge Foundation
Fuente del Dato: Eurostat

Ámbito de Estudio:

La evolución constante de la humanidad acarrea un aumento de la demanda de energía y recursos agotables. Esta situación ocasiona como una de sus consecuencias el incremento de los gases de efecto invernadero. Debe ser recordado que todos los procesos naturales y artificiales generan un intercambio de energía. Los modelos irresponsables de generación y consumo de energía producen efectos devastadores en el medio ambiente.

El cambio climático producido por esta situación se ha convertido en el mayor desafío ambiental para nuestra civilización. El actual modelo de crecimiento urbano tiene una gran incidencia en este proceso, ya que el sector de la construcción es el mayor responsable de la emisión de gases de efecto invernadero. En EEUU por ejemplo, alcanza más del 50% de las emisiones de origen humano, mientras que las ciudades europeas son responsables del 70% del consumo de energía, así como del hecho de que la mayor parte de los europeos viven en áreas urbanas.

Actualmente, la mayor parte de los procesos de urbanización se caracterizan por una falta de consideración hacia aspectos ecológicos (la normativa resulta ampliamente insuficiente). Esta falta de atención se vincula conceptualmente con la intención que aún permanece de crear modelos universales en lugar de modelos específicos para cada lugar. Se pueden apreciar las consecuencias en la relación entre el medio ambiente y el espacio construido – la ciudad este contexto- así como entre los recursos implicados para la supervivencia de la ciudad.

El crecimiento urbano reciente de nuestras ciudades no está directamente asociado con el aumento de la población, sino a cambios en el estilo de vida, patrones de movilidad y consumo. A esto se suma que, a menudo, el desarrollo urbano se produce y continúa sin un

proyecto real de ciudad, o en otros casos, sujeto a consideraciones incompletas u obsoletas.

Esta situación pone de manifiesto la importancia que tiene en la protección y salvaguarda del medio ambiente el desarrollo de proyectos de investigación encaminados a optimizar la eficiencia energética y el actual modelo de desarrollo y la consiguiente reducción de emisiones en el marco del planeamiento urbano, su desarrollo y la construcción.

Problemática detectada.

La confluencia de tres filtros –percepción, borde y crecimiento- forma el prisma con el que se observan y el medio con el que se abordarán algunos de los problemas que dificultan o impiden una evolución positiva humana, social, biológica, urbana y territorial.

Ciudad actual no es sensible a lo que pasa a su alrededor, por tanto no actúa de manera coherente con el medio.

Su problemática destacable, en cuanto que es origen de muchas otras patologías y afecciones que afectan a la ciudad y al territorio actuales, son las siguientes:

Insensibilidad:

Se aplica esta cualidad -la sensibilidad- a la ciudad, debido a que tiene numerosas implicaciones relativas a la vida: de un modo directo es portadora de ella, pero además, se observa que alberga comportamientos altamente semejantes y comparables al de muchos seres orgánicos: funciones, organos, sistemas, flujos de materia y energía...

La insensibilidad respecto al entorno y respecto al estado interno, implica la falta de coherencia en las acciones –no reacciones- con estos. Solo en el momento de adquirir la capacidad de absorber –y posteriormente entender- los estímulos del exterior el sistema empieza a facultarse para que haya una relación fructífera o al menos adecuada con este. A través de la sensibilidad se empieza a articular la relación con el medio.

La visión única del crecimiento de la ciudad desde la ciudad, y no desde el exterior de esta, es una herencia aún de una cosmovisión en la que a partir del hombre, su percepción y su actividad e intereses se explica el resto del mundo. Esto implica la asimilación del territorio a una reserva de futuro crecimiento o a un almacén de materiales para el consumo humano, por tanto a una falta de comprensión y valoración de este.

La biodiversidad, las dinámicas y flujos que discurren por la tierra, no son en la actualidad considerados con la importancia que merecen por sí mismos, en lugar de ello, se contemplan como fuente de abastecimiento o bien de equilibrio.

A estos problemas que se observan con mayor facilidad en la franja urbana descrita se suman otros de carácter más general relacionados con la rigidez e insuficiencias del planeamiento actual y de sus mecanismos, que produce un gran número de patologías:

Limitaciones del planeamiento en el tiempo:

Por cuestiones técnicas, pero también por motivos conceptuales ha existido en el urbanismo moderno una grieta profunda entre el tiempo en que se recibe una información y el tiempo de actuar ante esta. En numerosas ocasiones, esto provoca respuestas obsoletas desde el mismo momento de su implantación.

Además, los procedimientos por los que se ha recabado tradicionalmente

la información obligan en la mayoría de los casos a rehacer sucesivamente los mismos procesos para actualizarla. Esto conlleva un gran uso de recursos y una mayor tendencia a cultivar desajustes debidos al desfase entre actualizaciones y sus consecuencias.

Se aprecia una gran falta de agilidad en la revisión de las situaciones previstas en el momento de la formulación del Plan. Los condicionantes imprevistos no son introducidos en la nueva realidad urbana –hasta el siguiente planeamiento-. Esto genera condiciones de distorsión y falta de acuerdo, falta o exceso de equipamiento por cambios demográficos, congestión o sobredimensionado en las infraestructuras de movilidad, etc.

Limitaciones del planeamiento en el espacio:

El modo de planeamiento que se desarrolla actualmente se desprende de los instrumentos utilizados para conocer y para proponer. El uso del punto, la línea y el área son enormemente útiles para comprender el espacio y expresar ideas sobre él, si bien, limitan enormemente los resultados de las propuestas si se aplican de un modo incorrecto. Cuando una línea separa dos realidades que pretenden ser muy diversas la una de la otra, se constata que surgen interferencias que trascienden la línea y afectan al desarrollo previsto del espacio planificado. Se requieren modos que consideren límites más difusos – no vagos-, en el sentido de que haya una gradación desde un estado a otro.

Las delimitaciones espaciales, en el planeamiento pormenorizado, se vuelven impermeables a las realidades anexas, aun en los casos en que existe un trazado general ordenador. Esto sucede también a una escala mayor entre la ciudad y el territorio exterior. Una consecuencia frecuente de estos mecanismos es la confrontación paisajística entre zonas anexas y mutuamente ciegas, y también el aislamiento, estrangulamiento, asfixia etc. de determinadas zonas de la ciudad, en un sentido físico y social.

Alejamiento del planeamiento respecto de las realidades locales

Éste es consecuencia de la falta de participación ciudadana, o incluso en casos donde la hay, falta de repercusión de esta participación. No existe una comunión entre la visión global de los planificadores y la específica de los habitantes y esto produce incongruencias entre el urbanismo descrito en los planos y la realidad compleja de la zona ordenada.

Decisiones basadas en elementos parciales sin suficiente información:

Actualmente hay muchos campos de gran importancia para el desarrollo de la ciudad, de los ciudadanos y de la biodiversidad, que quedan fuera de consideración y habrían de ser incluidos. Es preciso contar con una información suficiente para formar un criterio en el proceso de toma de decisiones acertadas.

Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Marco teórico y conceptual

La relación de la ciudad consigo misma y con el territorio no urbano que la circunda se basa actualmente en premisas que la conducen al bloqueo y al desacuerdo con el medio.

Desde esta investigación se apunta a un cambio de premisas en el desarrollo y crecimiento de la ciudad basado en la dotación de sensibilidad y en la capacidad de reacción o actuación a partir de esta. La sensibilidad -hacia el exterior y hacia el interior- de la ciudad entendida como organismo compuesto por materia, flujos y vida, favorece una conciencia de la propia ciudad respecto de sí misma en relación con el medio y una actuación en consonancia con sus sentidos, sensaciones, e incluso sentimientos.

Este cambio de "actitud" y "capacidades" de actuación de la ciudad –desde la apisonadora insensible a la vista (paisaje), tacto (topografía, ríos, arroyos), etc. hasta el organismo consciente- permitirán un desarrollo armonioso y solidario con el medio.

Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Objeto:

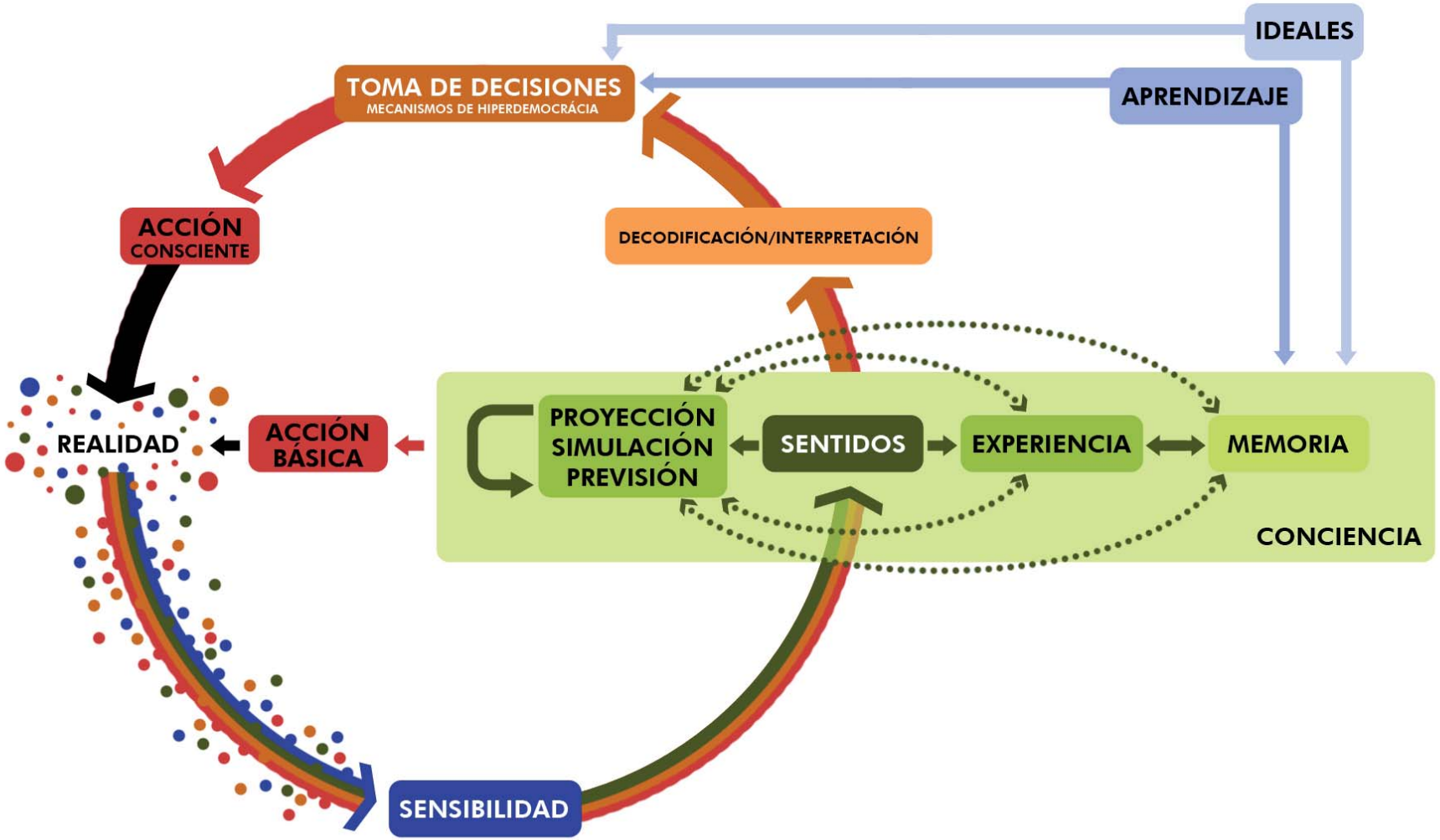
La ciudad consciente es una ciudad que siente, procesa, y reacciona de modo coherente con el medio.

Los principios fundamentales sobre los que se sustenta derivan en la *sensibilidad*, como paso inicial para el reconocimiento del medio, *el procesamiento de la información*, como estructuración y codificación, *almacenamiento ordenado y relación* entre los datos simples obtenidos –esta cualidad es fundamental para articular la capacidad de prever diferentes escenarios y planificar posibles estados futuros-, *información actualizada*, que es una consecuencia de la sensibilidad en tiempo real que "experimenta" y transmite en cada momento, dando a la ciudad información y libertad para decidir con criterio*, *información accesible y comprensible por todos*, para que la ciudadanía vaya formando poco a poco un criterio con el que opinar y posteriormente decidir, y por último, *mecanismos de hiper-democracia*, que permite, incorporando nuevos procesos y tecnologías emergentes, la toma de decisiones acorde con el estado real de la ciudad desde una multiplicidad de puntos de vista, sensibilidades e intereses.

La ciudad consciente ha de entenderse como un proceso siempre operativo, pero al mismo tiempo siempre en construcción. Esta consideración es de suma importancia puesto que se persigue activar mecanismos no rupturistas. Además, la amplitud de la implantación de este concepto en las ciudades actuales invita con claridad a seguir un desarrollo que permita un tiempo de asimilación. Por último se entiende que con el paso del tiempo se produce una evolución, limando detalles y lubricando piezas para su correcto discurrir, dado que en la propia concepción se contempla el aprendizaje, y este implica un tiempo en el que desarrollarse.

El principio de continuidad en el proceso de construcción se reproduce en todas las escalas del esquema conceptual.

* Nota: la aplicación de este principio redunda de forma contundente en la disminución de recursos por parte de la administración para la toma y actualización de informaciones



Esquema de la Ciudad Consciente.
Fuente: elaboración propia



Esquema de la Ciudad Consciente.
Fuente: elaboración propia

Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Objetivos

Objetivos generales.

Captar, registrar y analizar el comportamiento físico-natural del hábitat en el que se inserta una ciudad, con el fin de propiciar y generar alternativas o supuestos de intervención en la convivencia de espacio natural y construido.

Crear condiciones y pautas de ocupación del territorio (modelo), para velar por la integración, cultivando las dinámicas de evolución y adaptación del soporte y su población -incluida la biodiversidad-.

Resemantizar el borde urbano y sus potencialidades, e integrar su papel de un modo más activo en el planeamiento urbano y territorial.

Crear mecanismos y sinergias de comunicación, intercambio y transferencia de conocimientos con la población e Instituciones públicas y privadas, con el fin de promover la mejora de las condiciones de vida -humana y biológica-.

Objetivos específicos.

Sentar los principios de un ente orgánico -Ciudad Consciente- que permita observar e intervenir en el desarrollo de las dinámicas urbanas, con el fin de proteger y desarrollar adecuadamente su hábitat y a sus habitantes.

Promover procesos participativos entre los agentes de la colectividad, que lleven a generar dinámicas sociales participativas y organizativas, y que brinden al proyecto la sostenibilidad en el tiempo.

Resultados esperados

Teóricos

-Aportar información para la reflexión sobre un nuevo modelo de presencia en el territorio, y cambio de significado y connotaciones de este.

-Tratamiento y observación del territorio de manera dinámica, aportando a las políticas de proteger, preservar, restaurar, acciones alternativas o complementarias como procesos de acordar, absorber y colaborar.

Prácticos

-Ofrecer opciones previamente simuladas para la regeneración de zonas degradadas funcional, paisajística, social o biológicamente.

-Localización de áreas problemáticas y de oportunidad.

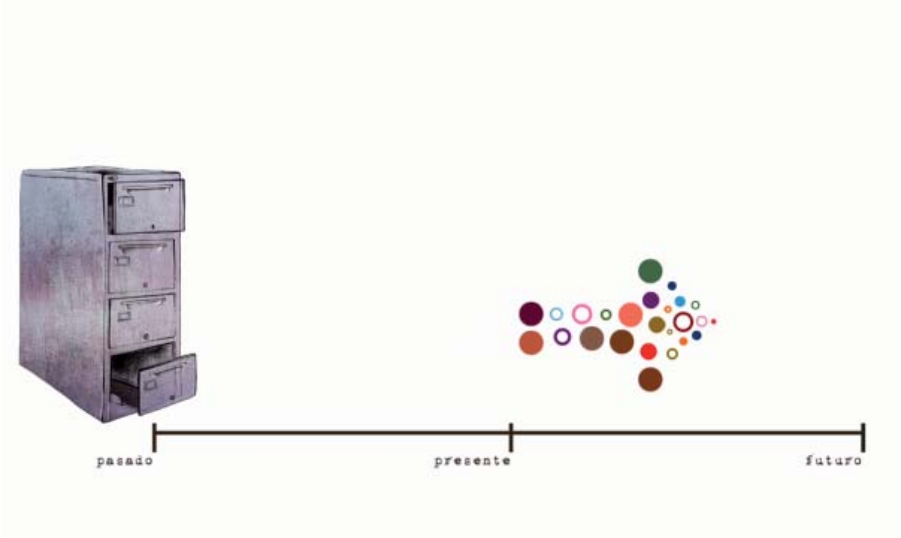
-Seguimiento/monitoreo de determinadas zonas del territorio.

-Desarrollo de una conciencia social y capacidad de opinión y decisión en materia de planeamiento a partir de individuos, asociaciones y diversos modos de participación.

-Dinamización del planeamiento:

.En el momento de elaboración, determinando las zonas de implantación de los sistemas de mediación y crecimiento consciente.

.En un momento no coincidente con la elaboración del planeamiento, posibilitando una revisión en tiempo real de las previsiones determinadas por este.



Uso de la información de la base de datos a formular posibilidades futuras
Fuente:elaboración propia

Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Metodología

La línea fundamental de acción responde al esquema mostrado anteriormente, y puede resumirse en:

Captación de datos (sensibilidad) – visualización de datos (conciencia I) – simulación de procesos (conciencia II) – toma de decisiones (acción)

En paralelo a esta línea, se desarrolla otra enfocada a obtener información sobre las tecnologías y técnicas utilizadas en el centro de investigación de acogida, que sean afines a los objetivos a la metodología propuestos, e incorporarlas a esta.

Los elementos sobre los que se trabajará en esta línea serán las herramientas relativas al desarrollo de la conciencia: modos de visualizar el conocimiento, simulaciones de procesos (especialmente los enfocados a parámetros sociales, urbanísticos y ambientales) y la consecuente toma de decisiones por parte de la sociedad.

Respecto al otro vector, el proceso será el siguiente:

Sensibilidad – captación de información del medio –**Datos**:

Se plantean tres formas fundamentales de captar datos de la realidad:

-Bases de datos existentes: En Nueva York la masa crítica de recolectores de datos es una de las mayores del mundo, lo que permite acceder a una gran cantidad de información en un tiempo reducido y contar con una densidad de datos acorde con los objetivos de la investigación (permitir ver, reflexionar y decidir sobre sistemas complejos y sistemas de múltiples agentes en juego). Algunos ejemplos de bases de datos consultables de Nueva York son “nycopendata”, o “mySQLNYC”. Directamente podemos tener un censo de árboles urbanos, datos sobre el consumo de gas, censo de proyectos de eficiencia energética... entre muchos otros.

-**Redes sensoriales inalámbricas:** esta propuesta tecnológica permite que la sensibilidad se extienda por la ciudad y el territorio a través de dispositivos (motas) cuya red se expande formando una malla tan densa y extensa como se desee. El concepto de "mota" plasma directamente la vocación de este tipo de redes inalámbricas. Consiste en elementos pequeños, relativamente baratos y conectados en red que modifican la anterior concepción de los sensores mucho más costosa y estática.

Actualmente dispongo de una red sensorial de 13 motas Entre las variables que la red puede sensar destacan: O2, humedad, temperatura, radiación solar, contaminación, presencia de agua, viento, CO2, lluvia,…

La WSN (Wireless Sensor Network) tiene en torno a 13 nodos, especializados por grupos en calidad del aire, condiciones ambientales y eventos. Es por tanto una red poco densa; el objetivo es hacer una prueba de concepto para ver cómo se comporta en el entorno una red de estas características.

Respecto a este apartado, es precisa la actuación de un especialista en esta tecnología para agilizar el proceso de recogida de información, así como de reparación de incidencias.



Visualización de datos.
Fuente: elaboración propia



Wireless Sensor Network
Fuente: libelium website

-**Intercomunicación ciudadano – ciudad – administración**:
las tecnologías actuales permiten una gran intercomunicación multidireccional y geoposicionada. Esto permite introducir en una base de datos actualizada en tiempo real información relevante twiter, aplicación con GPS...

Se propone el diseño – en este punto, no el desarrollo - de una utilidad ciudadana que permita obtener información directa e intercambio sobre aspectos relevantes para la evolución de la ciudad y el confort ciudadano (estado de las calles, puntos de inseguridad...)

A partir de la información disponible tras el transcurso de esta etapa se decidirán los modelos a representar.

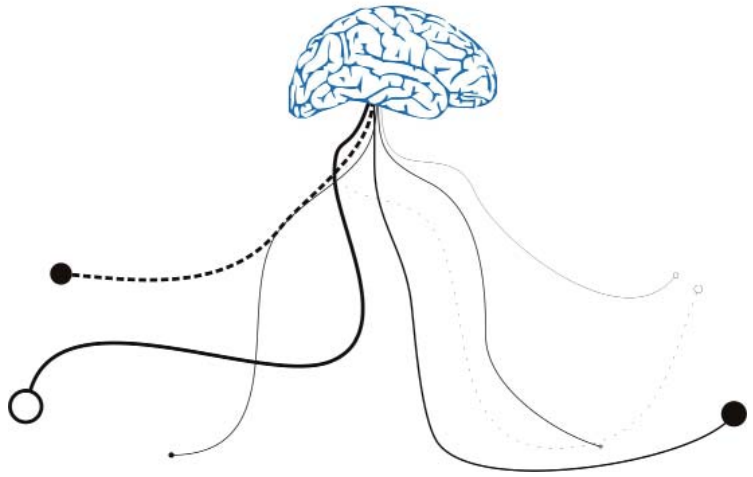
Modelar los sistemas elegidos. Se buscarán sistemas de representación compatibles entre sí. Las herramientas propuestas a priori –completadas o sustituidas por las recabadas en la primera parte de la estancia - son:

-**Processing**: es un lenguaje de programación que destaca por su potencia visual para la representación de sistemas y por su relativa sencillez frente a otros lenguajes de programación afines. Está basado en java y está orientado principalmente a la representación gráfica de los modelos.

-**NetLogo:** es un lenguaje de programación orientado a la descripción de sistemas complejos compuestos por múltiples agentes. El NetLogo es un software que permite hacer simulaciones de comportamiento con sistemas multiagente. Presenta como diferencia principal con la mayoría de sus análogos el tratamiento del "suelo" -entendido por entorno- como un agente más con propiedades. Este factor es indóneo para la investigación presente, puesto que versa sobre la relación con el medio.

Además, su lenguaje de programación destaca por su sencillez, por lo que es posible realizar diversas pruebas y modificacions en un tiempo acotado. Por contra, no es el software más indicado para manejar conjuntos de agentes extremadamente elevados, habiendo para esto otros programas más apropiados. Sin embargo, la prueba de concepto que se desarrolla en el ámbito de estudio ofrece un marco apropiado para la utilización de esta herramienta.

-**Rhinoceros – Grasshoper:** Grasshoper es un lenguaje de programación visual que permite el modelado de cuerpos y sistemas susceptibles de variación a través de tantos parámetros de actuación como se desee implementar. Su motor de modelado es el software Rhinoceros.



Simulaciones los sistemas modelados.

Se elegirán en última instancia las herramientas más acordes con el tipo de datos y de sistema o conjunto de sistemas a modelar. Todas las propuestas presentadas en el apartado anterior coinciden en su capacidad para simular una variedad de escenarios o posibles situaciones futuras propuestas para conocer mejor la problemática y ofrecer una ayuda en la toma de decisiones.

Valorar las posibles acciones de respuesta a las condiciones.

Tras observar el comportamiento de los modelos ante determinados inputs, se permite llegar a unos escenarios previos a la toma de decisiones por parte de los agentes encargados de ello.

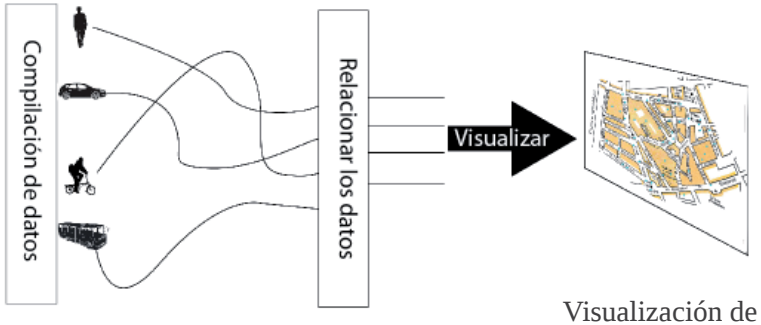
Toma de decisiones.

En función del tipo de decisiones y los agentes que las tomen, el sistema actuará de modo diverso:

-Individio: Actúa según su criterio ante un mejor conocimiento de la situación

-Administración (acorde con sus competencias): acción según la intensidad del requerimiento (nº de incidencias para un determinado problema), previa validación por parte del revisor.

-Asociaciones: agrupación por intereses individuales.



Visualización de datos**.**
Fuente:elaboración propia



Decisiones multi agente**.**
Fuente:elaboración propia

Resumen
Antecedentes
Ámbito de estudio
Marco teórico y conceptual
Objeto
Ojetivos
Resultados esperados
Metodología
Calendario

Calendario

A. Recolección de Datos relevantes para la investigación. *(2 meses)*

1. Información sobre la tecnología usada en Columbia University sobreTecnologías para la medida, cálculo y análisis del Medio Ambiente y Comportamiento Climático. *(1 mes)*

2. Tecnología sobre la medida, cálculo y análisis sobre Visualización de la información/conocimiento orientada a la comprensión de sistemas multi-agentes en el espacio. *(1 mes)*

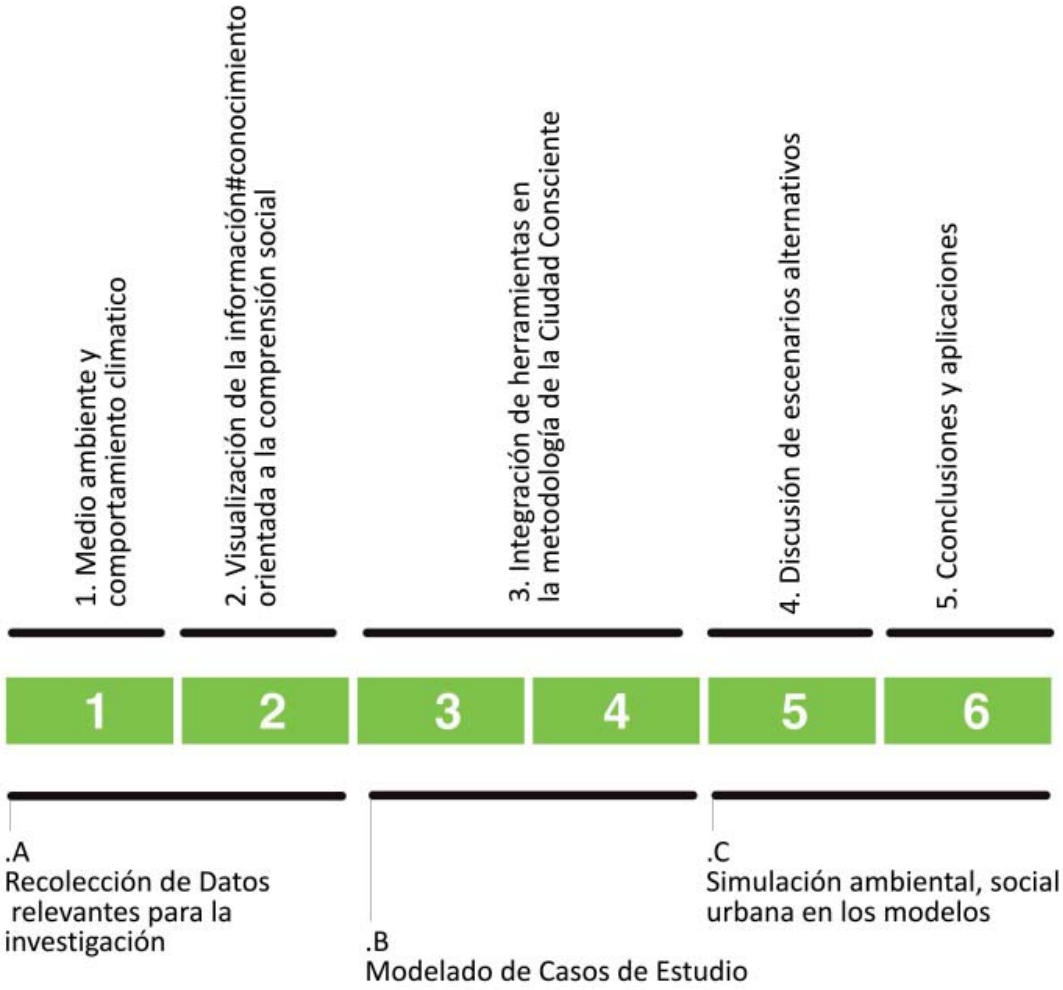
B. Modelado de datos y sistemas de datos. Casos de estudio *(2 meses)*

3. Integración de herramientas en la metodología de la Ciudad Consciente. *(2 meses)*

C. Simulación ambiental, social y urbana en los modelos. *(2 meses)*.

4. Discusión de escenarios alternativos. *(1 mes)*

5. Conclusiones y aplicaciones. *(1 mes)*



Columbia University in de City of New York

Ciudad Consciente

Nuevas Tecnologías aplicadas al Desarrollo Urbano Sostenible.



Beca "ARQUIA/ Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de investigación en Nueva York

Ismael Domínguez
Sánchez de la Blanca