**La Sostenibilidad Urbana en España:
Una Investigación Comparativa de
Madrid, Barcelona, y Sevilla**

22 de Abril, 2013

ENST 201--sec 612

Autores:

George Cleland

Amanda Griffin

Taylor Yount

Melissa Fluke

Scott McElveen

We certify that no unauthorized assistance has been received or given in the completion of this work.

Abstract:

Urban sustainability is an integral part of environmental studies. This investigation focused in particular on the three cities of Barcelona, Madrid, and Seville. In a world that is increasingly more densely populated, the study of urban sustainability is of great import to the continuance of human development. We investigated, in decreasing order of importance: energy, public transportation, waste management, green architecture, and urban agriculture. After analyzing these themes we decided that Barcelona has designed the most sustainable urban environment. Barcelona has the best systems of renewable energy, public transportation, and urban agriculture, while also remaining impressive in comparison to slightly superior waste management and green architecture systems in Madrid.

La sostenibilidad urbana es una parte íntegro los estudios medioambientales. Esta investigación se enfoca en particular en las tres ciudades de Barcelona, Madrid, y Sevilla. En un mundo cada vez más densamente poblado el estudio de sostenibilidad urbana tiene gran importancia en la continuación del desarrollo humano. Nosotros investigamos en orden de importancia decreciente las áreas de la energía, el transporte público, la gestión de residuos, la arquitectura verde, y la agricultura urbana. Después de analizar estos temas, decidimos que Barcelona ha diseñado el ámbito urbano más sostenible. Barcelona tiene los mejores sistemas de energía renovable, transporte público, y agricultura urbana, y se muestra fuerte también en comparación con los sistemas ligeramente superiores de Madrid de gestión de residuos y arquitectura verde.

Introducción:

¿Cómo se mide la sostenibilidad de una ciudad? Por medio del análisis de las fuentes de

energía renovables, el transporte público, la gestión de residuos y los programas de reciclaje, la arquitectura verde, y la agricultura urbana, se puede determinar si una ciudad está preparada para el futuro, no sólo para sus ciudadanos, sino para la sostenibilidad del país y del mundo. Tomando en cuenta nuestra análisis de estas categorías en España, la capital de Madrid ha hecho grandes pasos progresivos en cuanto a la arquitectura verde y buena gestión de desperdicios. Similarmente, Sevilla se destaca por importantes innovaciones en la agricultura urbana, la infraestructura para bicicletas, y la energía solar. Sin embargo en total, Barcelona ha implementado la gama de programas y políticas más comprensiva de sostenibilidad de entre las tres.

La Energía Renovable

La mayoría de la energía de Madrid viene del poder eléctrica, combustibles de petróleo, y gas natural. La energía renovable cuenta para menos que 3% del consumo de energía en total, pero se predice que la energía solar es crecerá considerablemente, mientras el uso del carbón claramente ha decrecido. El plan de prevención de cambio climático incluye un meta de una reducción de combustible fósiles de 20% por el año 2020 en comparación a los niveles de 2004. Madrid es la capital de decisiones sobre la energía en España. La sede de la Comisión Nacional de la Energía está ubicada allí (“Energías Renovables de Madrid”).

Aunque las compañías internacionales más importantes para la energía renovable son ubicadas en la ciudad, ella es claramente un importador de su energía, proveyendo solamente 3% de la energía de su propio consumo el año 2010. Era una meta redoblar la capacidad de energía renovable usada por la ciudad para el año 2012 en la Plan de Energía 2004-2012 de la Comunidad de Madrid. El apoyo claro del ayuntamiento promete el establecimiento de nuevos

inversores a niveles nacionales e internacionales. Además, la ciudad tiene infraestructuras fantásticas y parques científicos que contribuyen a la provisión a nueva tecnología beneficiar las compañías en la región (“Energías Renovables de Madrid”).

El Plan de Mejora Energética de Barcelona se aprobó en 2002 por el Ayuntamiento de la ciudad ("Nuevo Plan de Energía 2011-2020"). El plan es solamente una de las medidas de acción para mejorar los esfuerzos de la sostenibilidad y reducir el impacto sobre el medio ambiente (“Energía y Calidad Ambiental”). Hay incrementos en el uso de las energías renovables y en la eficiencia del uso de energía para la ciudad de Barcelona en total. La Ordenanza Solar Térmica es uno de los proyectos del Plan Energético, cuál ha gestionado la Agencia de Energía de Barcelona desde mayo de 2003 a través un convenio con el Ayuntamiento de Barcelona (“Energía y Calidad Ambiental”).

Con respecto a la energía solar, Barcelona tiene una ordenanza general llamado la Ordenanza Solar Térmica de Barcelona (OST), la que empezó en el agosto de 2000 para regular la implementación y la incorporación de sistemas solares para producir agua sanitaria en la ciudad ("La Ordenanza solar del Ayuntamiento de Barcelona"). Después de casi diez años, la energía solar térmica se hace una realidad en construcciones y rehabilitaciones de edificios ("Ordenanza solar térmica del Ayuntamiento de Barcelona"). El Agencia trata de mejorar el uso con la energía solar térmica en edificios que son ya construidos y advocar el uso para la climatización, promoviendo el uso de la energía solar que es especialmente disponible durante los meses del verano y durante el medio del día (“Energía y Calidad Ambiental”).

En otra manera a contribuir a los esfuerzos de energía renovable, la ciudad de Barcelona ha instalado El Observatorio de la Energía para difundir las maneras de producción y consumo de la energía y las ramificaciones socio-ambientales para la ciudad. La meta del observatorio es

crear un seguimiento del estado del sector de la energía para la ciudad, y convertirse en un foro de conexión entre los varios agentes que deben monitorear la energía usada, y la misión de formar nexos entre ellos. El observatorio se caracteriza por su objetivo de observar la aplicación del Plan de Mejora Energética y la implementación de directivos para su implementación (“Energía y Calidad Ambiental”).

En la ciudad de Sevilla, El Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética se fundó para llevar a cabo las políticas de ahorro energético y fomentar de las energías renovables ("Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER)"). Una gran innovación de energía renovable in particular para la ciudad es la energía solar. Fuera de la ciudad existe uno de las primeras torres de energía solar en el mundo, cual produce 11 MW de energía (“Seville's photovoltaic energy, as invented by Archimedes”). Además, energía solar da empleo a más que 20.000 personas en la provincia de Andalucía. Un tercero de estas personas en Sevilla está empleado en la industria fotovoltaica, aproximadamente 45% está empleado en la industria solar termodinámica, y el resto trabaja con la calefacción solar (“Seville's photovoltaic energy, as invented by Archimedes”).

Puesto que los techos de edificios son muy pequeños para ofrecer el espacio requerido, los paneles solares no son implementados arriba de los en gran prevalencia. Por eso, muchas compañías en esta ciudad están tratando de formar granjas de solar. Pablo Alonso es el director de Irradia, una empresa solar en la región. Según él, estas grandes instalaciones han ahorrado el dinero para muchas compañías solares, con costos más bajos cerca 70% para algunos en los procesos de producción (“Seville's photovoltaic energy, as invented by Archimedes”).

Por eso, es claro que las ciudades de Madrid, Barcelona, y Sevilla están usando la energía renovable en maneras diferentes. Mientras que el uso de la energía solar térmica es una

estrategia excelente en Barcelona, este concepto no es ideal para los techos de Sevilla. Madrid tiene la posibilidad de crecer en su uso de la energía solar, gracias a la gran concentración de las empresas dentro la ciudad. Cada ciudad tiene sus retos únicos. Basado sobre la información disponible, es evidente que la ciudad de Barcelona es la mejor de las tres con la implementación de nuevas y ambiciosas políticas energéticas. Como España está tratando de recuperar de la recesión económica, el progreso de la energía renovable será beneficioso en la creación de nuevos trabajos para estas tres ciudades, y en otorgar al país la independencia energética. Una ciudad que vive de la energía renovable tiene buenas expectativas para un futuro lejano.

El Transporte Público

En los últimos años, autoridades de transporte público han sido creadas en los áreas metropolitanos de España (Madrid, Barcelona, Bilbao, Valencia, y Sevilla) bajo el control de los políticas de precios de billetes y regulación de los directores de transportación. Un estudio comparativo de Autoridad de Transporte Metropolitano (ATM) dice que los ciudadanos de Barcelona y Madrid utilizan transportación sostenible en más de 60% de sus viajes (“Integrated Public Transport System in Barcelona”). Pero lograr este índice de uso requiere la intervención del gobierno, que da subsidios para transporte público en exceso de 50% de sus costos de operación, porque los precios de billetes reflejan menos que la mitad del costo de la transportación en áreas metropolitanos, específicamente Barcelona y Madrid (“Comparative Study”). Además la carga de financiamiento ha caído en los administraciones regionales y locales, resultando en menos participación del estado en el financiamiento de transporte público. Entonces hay mucha variedad en el control de transporte público en España, pero más consistencia dentro las provincias específicas del país. Esta consistencia entre áreas contribuye a

la eficacia de un sistema que incluye ferrocarriles rápidos y subterráneos, autobuses, bicicletas, y peatones por encima del uso de autos individuales.

En este estudio de sostenibilidad en España, Barcelona ofrece la información más completa entre las tres ciudades de Barcelona, Sevilla, y Madrid. Su organización de Autoridad de Transporte Metropolitano (ATM) indica que Barcelona tiene la tasa más alto de transportación no motorizada, mejor que Madrid, Bruselas, Ámsterdam, París, y Berlín. También tiene un sistema bien coordinado de transporte público. La Encuesta de Movilidad Cotidiana en 2001 reporta que Barcelona tiene 42 operadores de transporte público que existen en un sistema de tarifas integradas que crea consistencia para los consumidores. Según esta encuesta que muestra un análisis de viajes cotidianos: 38% son de peatones, 37% de vehículos privados (y 85% de estos son coches), y 25% de transporte público. De la última parte 59% son ferrocarriles, principalmente subterráneo, 39% son autobuses, y casi 2% son taxis (“Integrated Public Transport System in Barcelona”). Este estudio no incluye mucha información sobre el programa de en bici, o “bicing,” que es la sistema exitosa de alquiler bicicletas dentro de Barcelona (“Moverse en Bicicleta”).

En contraste con Barcelona, Sevilla publica menos información y estudios sobre su sistema de transporte público, pero sí que tiene servicios públicos de gran escala. La autoridad de transporte público es el Consorcio de Transportes de Área de Sevilla que agrupa 22 municipios y una población superior a 1,1 millones de habitantes (“Comparative Study”). Tiene un sistema de autobuses que puede ser difícil de navegar, y sus trenes tienen rutas limitadas. La ruta del tranvía no cubre mucho de la ciudad y mueve lentamente, pero los billetes son baratos y es conveniente para ir al Centro. Además, su Metro solamente tiene una línea del este al oeste, pero hay tres más líneas planeadas (“Área de Sevilla”). Como Barcelona, Sevilla también tiene

un programa reconocido de alquiler bicicletas que es llamado Sevici (“Sevilla a su ritmo”). El éxito del programa se debe a la eficacia y la planificación urbana, que provee un ambiente seguro y fácil de navegar, famoso por sus carriles de color verde designados a los ciclistas, y aceras separadas para todos los peatones y vehículos no motorizados.

Con más de tres millones de personas, la ciudad de Madrid tiene la población más grande de entre las tres ciudades--más personas que Barcelona y Sevilla combinadas. Por tanto, el transporte público es quizás más importante para Madrid que para aquellas. Su autoridad de transporte, el Consorcio Regional de Transportes, pone énfasis a la “movilidad sostenible,” y trata de integrar los precios y las prácticas administrativas y modales de todos los proveedores en su sistema de transporte público. Tiene el índice superior del uso de transporte público según el estudio comparativo de Autoridad de Transporte Metropolitano. Queda claro que sus amplias sistemas son apropiadamente grandes para satisfacer la demanda. Dentro de la ciudad está el metro que tiene 293 kilómetros de vías y 300 estaciones que llevan más de tres millones de personas cada día (“Madrid Public Transit Authority”). También tiene autobuses (además de coches) que pueden mover en carriles de vehículos de alta ocupación. Fuera de la ciudad, en el área metropolitana, se encuentra el metro ligero y más autobuses que facilitan los sistemas dentro del centro. En muchas ciudades de España, los vehículos privados tienen índice de crecimiento más alto que el transporte público, pero desde la creación de la autoridad de transporte en el año 1986, la tasa de demanda de transporte público ha aumentado más de 56% (“Madrid Public Transit Authority”).

Las tres ciudades de Barcelona, Sevilla, y Madrid tienen principalmente las mismas formas de transporte público, pero las diferencias existen en la extensión de servicios y la resultante participación generalizada de la población. Madrid es la ciudad más grande y

generalmente tiene una capacidad de transporte público superior a las otras. Sevilla maneja un sistema de transportación limitada, pero adecuada a su población más pequeña. No obstante, por lo general Barcelona es el mejor ejemplo de transporte público exitoso; tiene una población grande, próxima a la de Madrid, y también una tasa alta del uso de todas las formas de transporte público, que también rivaliza a Madrid. Sobre todo, Barcelona se destaca por la conciencia y hábitos inteligentes de sus ciudadanos, quienes utilizan menos transporte motorizado que sus ciudades hermanas en esta investigación, lo que minimiza su congestión y sus emisiones de gases de efecto invernadero.

La Gestión de Residuos

¿Que constituye un buen sistema de reciclaje y gestión de desperdicios? Una ciudad verde tiene la capacidad de limitar la generación de desperdicios y de reciclar mucho de lo que sí desecha. En España, se definen los residuos sólidos urbanos (RSU) como “los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades” (“Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos”). Las formas de RSU incluyen vidrio, papel y cartón, restos orgánicos, plásticos, textiles, metales, madera (de forma mueble) y escombros; la mayoría de RSU en España es la materia orgánica (“Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos”). En las ciudades, en el sistema de gestión, cuando se recogen los residuos, una parte se destina al reciclaje, una parte a la valoración energética, y lo demás al vertido controlado (“Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos”).

¿Por qué son importantes el reciclaje y gestión de desperdicios? Primero, aumenta la

calidad de vida en la ciudad para los ciudadanos y trabajadores porque no tienen que preocuparse con la suciedad y la difusión de enfermedades a través del desperdicio. Además, protege el medio ambiente por medio de reducir el impacto de los residuos. Por último, un sistema adecuado facilita la recuperación de energía que de otro manera sería perdida en el vertedero.

En Madrid, 4.300 toneladas de residuos son producidas cada día, y vienen de casas, ciudadanos, conductores, oficinas, visitantes, turistas, hospitales, y muchos lugares más (*Urban cleaning and waste management in Madrid City*). El gobierno local crea publicaciones para educar los que están en Madrid sobre lo que pasa con el desperdicio y lo que deben hacer con el desperdicio (*Guía de buenas prácticas para reducir los residuos urbanos*). El Parque Tecnológico Valdemingómez funciona 24 horas cada día para tratar los RSU que le lleguen. Con sus sistemas y procesos, Madrid obtiene tanta energía para dar poder a 96.000 casas y reduce el de dióxido de carbono por 768.000 tetrametros cuadrados cada año (*Urban cleaning and waste management in Madrid City*). También, la ciudad tiene empleados para limpiar los parques y las calles, y facilidades para que los visitantes puedan reciclar y no tiren basura en el suelo: 6.500 trabajadores quitan 350 toneladas de residuos cada día; hay 1.191 vehículos para limpiar las calles; y hay 60.000 papeleras y 8.000 puntas de colección de el vidrio, papel, y cartón para destinados a reciclarse (*Urban cleaning and waste management in Madrid City*).

Sevilla presenta una situación muy distinta. Primero, puesto que en toda España está en recesión, muchas compañías han tenido que despedir a muchas posiciones y bajar los sueldos de los empleados que queden. En esta ciudad, los 1.300 trabajadores de la compañía que recoge los RSU, Lipasam, se pusieron en huelga y las calles se llenaron de desperdicios durante el febrero de este año (Bernal). El olor de los residuos causó que unas personas manejan por calles

diferentes para evitar el olor, y eso causó que bajaran las ventas para varios negocios en la ciudad (Bernal). Sin embargo, cuando sus obreros no están en huelga, Lipasam tiene sistemas apropiados para limpiar la ciudad. Cada año, la gente de Sevilla produce un promedio 10,7 kg/vidrio; 21,9 kg/papel; y 10,6 kg/envases en desperdicio (“Balance De La Recogida Selectiva De R.U. En Sevilla Durante El Primer Semestre De 2010”). Lipasam utiliza vehículos de recolección, tienen otros que barren la calle, y tiene una planta en donde trata los residuos (“Recogida Neumática De Residuos”).

En Barcelona, la mayoría de los residuos son residuos orgánicos, después papel y cartón, y últimos, plástica y vidrio (Sabata). Se usa un sistema de papeleras de dos compartimentos para separar los residuos orgánicos de los desperdicio que no se pueden ser reciclar. En este sistema, usan bolsas anaranjadas para los residuos orgánicos y bolsas negras para otros desperdicios. Se proveen estas bolsas con el fin de lograr un tratamiento más eficiente de RSU (Sabata). Un estudiante de la Universidad de Carolina del Norte que estudia en Barcelona este semestre dijo que en su familia anfitriona, no reciclan mucho, pero reconocen la materia orgánica y la desechan separada de otros residuos (Santanam). Aparte de eso, la ciudad dispone de un sistema de Puntas Verdes para la recolección de residuos en lugares cerca de los barrios para facilitar la recolecta y proteger el aspecto estético de las calles (Sabata).

Cada una de las tres ciudades tiene un plan por lo menos adecuado para la gestión de las materias desperdiciadas. Sin embargo, con todo, Madrid tiene el mejor sistema para reciclar y gestionar los residuos sólidos urbanos, por encima de Barcelona y Sevilla. Gracias a las excelentes y ampliamente difundidas materias educacionales, tantos los ciudadanos como el gobierno se aprovechan al máximo de ello. El entendimiento y extensa utilización del sistema de parte de los ciudadanos y los trabajadores de la gestión son fundamentales en lo que constituye

un programa exitoso. Además, es el programa más eficaz en reducir los desperdicios en la ciudad. Sí, se tiene que reconocer que el sistema de Barcelona es muy exhaustivo – utiliza todos los programas que ofrece España como el sistema neumático y todos los modos de reciclaje, y tiene aún más opciones para sus ciudadanos. Sin embargo, su sistema no funciona al nivel de Madrid porque las personas no entienden cómo valerse de ello tanto como en Madrid. En Sevilla, es claro que la situación de la economía afecta la gestión en una manera que previene la eficacia de la recolección.

La Arquitectura Verde

Debido a la naturaleza histórica de las antiguas ciudades Españolas, implementar la arquitectura verde resulta ser bastante difícil para España, pues quiere preservar la arquitectura y ambiente histórica que atrae a la mayoría de sus turistas. Sin embargo, el país ha hecho un esfuerzo para diseñar nuevos edificios pensando en los principios y beneficios de la arquitectura verde en mente. En Madrid, Barcelona y Sevilla, se han realizados muchos esfuerzos y proyectos para implementar la arquitectura verde. ¿Qué es la arquitectura verde? Los edificios sostenibles pretenden aumentar la eficiencia empleando los recursos -energía, agua, materiales- y reduciendo a la vez el impacto sobre la salud humana y el entorno durante su ciclo de vida, a través del cuidadoso estudio del emplazamiento, diseño, construcción, operación, mantenimiento y demolición. “La construcción verde comparte sus objetivos con la llamada construcción natural, que se ocupa de la edificación a pequeña escala y se centra en el uso de materiales naturales que pueden obtenerse localmente” (Boullousa). Teniendo en cuenta la definición de la arquitectura verde, es evidente que Madrid, Barcelona y Sevilla todas han hecho esfuerzos para adaptarse a ella. Sin embargo, basándose en los resultados, Madrid es la ciudad más entregada a la

producción arquitectónica más verde.

Madrid puede ser visto como el líder en la arquitectura verde por tres razones principales: la sensibilización del público, la popularidad de las empresas de arquitectura verde, y el porcentaje de incremento de la arquitectura verde en los últimos veinte años. Una de las formas en que Madrid proporciona la conciencia pública es en la "Semana Verde." "La Semana Verde se celebra simultáneamente desde hace tres años en más de 30 países que pertenecen a la mayor asociación internacional que promueve la sostenibilidad en la arquitectura, World Green Building Council (WGBC)" (Semana de la Arquitectura). A través de la Semana Verde, Madrid se dedica a educar a sus ciudadanos de los beneficios de la "verde" y la decisión de utilizar la arquitectura verde.

La Semana Verde es también un tiempo para que Madrid promueva algunas de las favoritas empresas de arquitectura verde como EcoVida. La idea principal de EcoVida es: "Es mucho más fácil utilizar menos energía que generar más energía. Eficiencia energética en los edificios es principalmente debida a un buen diseño y un alto nivel de mano de obra. Creemos también que los hogares deben ser elegantes, agradables y reflejar el estilo de vida del ocupante. Diseñamos para utilizar menos, para encajar perfectamente en el paisaje, para mejorar la longevidad y la flexibilidad, y para crear un hermoso, alegre, vida sostenible" (EcoVida). Nuevos dueños casas de la ciudad realmente han abrazado los esfuerzos de las empresas como que EcoVida y otros, y han querido participar en la creación de un Madrid más sostenible mediante el uso de la arquitectura verde. En los últimos veinte años, el uso de la arquitectura verde ha aumentado en Madrid en más del 25 por ciento. Esto es más alto que el Barcelona y el Sevilla combinadas, que llegan apenas a un 20 por ciento (Boullosa). Debido al éxito de Madrid con la arquitectura verde, es una ciudad ejemplar para España, y para el mundo.

Barcelona y Sevilla están en un constante aumento a la utilización de la arquitectura verde. Sin embargo, es difícil que estas ciudades implementen la arquitectura verde extensivamente, ya que son dos de las ciudades históricas más amadas del país. Son conocidos por su preservación de la cultura histórica española y la mayor parte de su economía se basa en los servicios para los turistas que vienen a visitar las zonas históricas. Por esta razón, las dos ciudades han tenido que ser creativas en cómo incorporar la arquitectura verde en la planificación de la ciudad con el doble fin de aumentar la sostenibilidad y preservar la autenticidad histórica.

Una de las ideas más grandes y más creativas en Sevilla es su torre de energía solar. "Esta torre, aunque no es una tecnología nueva, es parte de una serie de proyectos cuya objetivo final es proporcionar la energía verde suficiente para 180.000 hogares, o la mayoría de la población de Sevilla" (Chapa). Esta es una de las formas más creativas y eficientes en que Sevilla puede llegar a ser eficiente en la energía, ya que no tiene que cambiar los diseños completos de su arquitectura histórica, sino que puede alterar la forma en que genera la energía mediante el uso de la torre como su fuente directa. Ideas como éstas son ejemplos eficientes e innovadoras para que cualquier ciudad desarrolle un ambiente más sostenible. En general, España ha revolucionado realmente sus esfuerzos en la arquitectura verde. Gracias al apoyo de los ambientalistas y empresas de construcción, las tres ciudades han sido capaces de incorporar la arquitectura verde en sus sociedades. Con todo, Madrid es líder en la implementación de la arquitectura verde, y puede ser visto como un modelo para el futuro de España.

La Agricultura Urbana

En toda España, mientras crecían las ciudades, se tragaron muchas granjas. Con la

revolución industrial, el “crecimiento y progreso” se halló en las industrias grandes, mientras que la posición social del agricultor se llegó a despreciar ampliamente, a diferencia de países como Alemania, donde el agricultor mantuvo el respeto del pueblo en general (Ballesteros). Sin embargo, los huertos urbanos siempre existían en las ciudades en alguna capacidad, y con las varias crisis de la historia ganaban terreno (ibídem). Actualmente, España experimenta una nueva crisis, en la que un 26,2% de la población se halla sin empleo, lo que ha impulsado a muchos en Sevilla, Barcelona, y Madrid a tomar de nuevo el azadón; pero la crisis económica no es la única factor en la extensión de la agricultura urbana (Datosmacro).

En compararse con Madrid y Barcelona, Sevilla se destaca por el apoyo gubernamental a los huertos urbanos. El ayuntamiento de Sevilla tomó la iniciativa (espoleado por grupos ecologistas y sociales) en establecer el parque Miraflores en 1991, el segundo parque en toda Europa con una extensión hortícola explícita (Trigueros). La parte hortícola consiste en 165 parcelas de 150 metros cuadrados cada una (ibídem). En respuesta al éxito enorme en la participación de la ciudadanía en el proyecto, se han inaugurado cuatro parques más con parcelas agrícolas, las cuales se reparten por sorteo, y que exigen las prácticas 100% ecológicas—los hortelanos que violan los preceptos de la agri-ecología pierden su parcela. Sin embargo, aun con cinco parques de este tipo, las parcelas disponibles no llegan a satisfacer la demanda, ya que cada año en Miraflores salen 15 parcelas al sorteo, y en 2011 recibieron 315 solicitudes (López); de hecho, grupos escolares que quisieran visitar tienen que solicitar la visita con un año de anticipación (ibídem).

Por tanto, siguen habiendo huertos ilegales esparcidos por la ciudad, como en Madrid y Barcelona, para los cuales no encontramos cifra. También se mantienen huertos más grandes como el Huerto del Rey Moro, que mantiene algo de seguridad contra el desalojamiento por

invitar a grupos escolares a cultivar huertitos para así aprender de la producción de comida y el funcionamiento de la ecosistema agrícola (Ecologistas en Acción). Como otras ciudades, Sevilla, antes de la urbanización, era el sitio de grajas, un pueblo más o menos rural (Soler). Dentro de este contexto histórico, los nuevos brotes de la agricultura en la ciudad se pueden interpretar como una “revalorización cultural agraria” (ibídem). Sevilla ha sido más conforme con este movimiento que Madrid y Barcelona, posiblemente por su alta tasa de paro, que se aproxima a 30%, mientras que Madrid y Barcelona tienen tasas cerca de 20% (OCU).

Barcelona tiene por lejos más huertos urbanos que Madrid y Sevilla juntos, lo que manifiesta la urgencia de la gente de Cataluña de ser autosuficiente y además de la tendencia de ciudades más concentradas de formar huertos colectivos (Ballesteros). En 1982, cuando Gregorio Ballesteros llevó a cabo un estudio de los movimientos de los huertos urbanos en Madrid y Barcelona, encontró que en aquel entonces había 8.000 huertos ilegales en Barcelona, 2.000 en Madrid (Ballesteros). Esto se debe parcialmente al clima de Barcelona, que recibe el doble de precipitación de Madrid, y precipitación más consistente (Mundomanz). Ballesteros supone que desde entonces, el número de huertos ha crecido constantemente en ambas ciudades, impulsado sobre todo por la crisis financiera que vive España. Las iniciativas antes alegadas a los grupos con motivos ambientales y ecológicos, hoy en día vienen alegadas a grupos con motivos sociales y económicos, los mismos que abogan por empleos y salarios justos, estableciendo estos huertos comunitarios y colectivos entre los más desfavorecidos, para darles trabajo a los parados y algo de soberanía alimentaria a sus familias (ibídem).

Hay tan solo tres huertos reconocidos en Madrid, además de huertos universitarios, y el ayuntamiento lleva tiempo poniéndoles doble cara a los huertos ilegales, prometiéndolos reconocerlos, pero después ignorándolos (Llobera). Con todo, los huertos colectivos de Madrid

son inexorables, y brotan de nuevo después de que se los desmantelen, muchos ocupando a terrenos desocupados después del estallamiento la burbuja inmobiliaria (ibídem). En cambio, el ayuntamiento de Barcelona da buen ojo a sus huertos, y esa relación menos antagonista anima más a la ciudadanía Barcelonesa a cultivar que Madrileña. Pero, visto de otra manera, el hecho de que un ayuntamiento no sea antagonista no es decir mucho (Mullins Garcés).

En breve, el ayuntamiento de Sevilla ha sido, entre las tres ciudades, el más proactivo y el más receptivo a los huertos independientes. Entre las tres, Madrid tiene más choques con los huertos no registrados, desmantelándolos, y siempre existe la amenaza de que desalojaran a otros (Llobera). Sin embargo, Madrid tiene incorporado más de el doble de la superficie verde que Sevilla y Barcelona, con 17m²/hab frente 7,37 y 5,36 m²/hab en Sevilla y Barcelona respectivamente (Jiménez Herrero, et al.).

Por otro lado, la ciudadanía de Barcelona es con mucho la más proactiva, con por lo menos dos veces más huertos que Madrid, y por lejos más que Sevilla (Ballesteros). Con todo, aunque algunas sean más receptivos a la agricultura urbana, ninguna de las tres ciudades en cuestión coopera mucho con los agricultores, sean urbanas o periurbanas, ni toma iniciativas innovadoras, como otras ciudades de Europa (Salas). Por lo tanto, la población proactiva de Barcelona le gana el título de la más agrícolamente sostenible. No obstante, los expertos admiten que el aporte de la agricultura urbana al consumo de una ciudad es más bien simbólico, sus efectos más importantes siendo la formación de comunidades sociales solidarias, purificación del aire, regulación del clima urbana, e impacto psicológico, por lo que otros aspectos de la sostenibilidad llevan más peso (Fernández Covarrubias, Salas).

Conclusiones

Para llegar a una conclusión en un estudio como ésta, en que muchos factores se cruzan (muchas veces con efectos conflictivos), es necesario establecer cuáles factores llevan más peso en lograr la sostenibilidad. Quedamos en que la energía renovable y eficiencia energética toman precedencia sobre las otras categorías. Nada se puede funcionar sin la energía; una ciudad sin energía es una ciudad paralizada. Además, el asunto de la energía es uno de los más urgentes, porque los combustibles fósiles no van a durar para siempre. Después de la energía, concordamos en que el transporte público y la gestión y reciclaje de los residuos son iguales en importancia, seguidos de cerca por la arquitectura verde. Estas tres contribuyen la infraestructura fundamental de la ciudad; no obstante, en su extensión actual, transporte y gestión de residuos tiene mayor impacto en la sostenibilidad, ya que afectan a sectores más amplias de la población que la arquitectura verde. Pusimos por último la agricultura verde. A pesar de que traen beneficios sociales, climáticos, estéticos, y alimentarios, si todos los huertos desaparecieran, muchos ciudadanos ni siquiera se darían cuenta; su aporte alimentaria es diminuto.

Con el análisis de Barcelona, Madrid, y Sevilla, es evidente que Barcelona ha tenido el mejor progreso con la energía renovable en total. La ciudad fue la primera en Europa en tener una ordenanza compulsoria en relación a la energía renovable. Aunque Madrid tiene muchas de las compañías de energía renovable de España situados en ella, la ciudad recibe menos de 3% de energía desde las renovables. Por eso, la ciudad depende mucho de la energía tradicional. La ciudad de Sevilla ha experimentado transformaciones en el campo de energía renovable también. Basado en la información disponible, Sevilla carece del progreso y de las medidas de acción que son evidentes en Barcelona, o incluso Madrid. En conclusión, creemos que la ciudad de Barcelona es la más avanzada en términos del progreso con la energía renovable.

En cuanto al transporte público, Barcelona rivaliza a Madrid, proveyendo servicios a un porcentaje extensiva de la población. Pero Barcelona se destaca, después de todo, por sus ciudadanos responsables y determinados a lograr la autosuficiencia. Es la determinación de estos que ha logrado una mínima en el uso del transporte motorizado, por lejos menos de lo que gobierno hubiera logrado por sí solo, aparte de la colaboración popular. Suponemos que el deseo de los Barceloneses de conseguir la independencia de Cataluña tiene no poco peso en su motivación.

Aunque la agricultura urbana, en su escala actual, no tenga mucho peso en la sostenibilidad en comparación con gestión de residuos o transporte público, etcétera, es, sin embargo, otro sector en el que Barcelona saca adelante de Madrid y Sevilla. Barcelona no les ha puesto tantos estorbos legales a los agricultores urbanos de pequeña escala como lo hace Madrid, y con el mayor nivel de conciencia y participación de los ciudadanos, tiene varias veces más huertos que sus ciudades colegas. Madrid sí tiene más zonas verdes que Barcelona, pero son los ciudadanos mismos de Barcelona quienes se han tomado en serio mejorar su espacio urbano, y el ayuntamiento promueve esta actitud proactiva. Vimos ya la misma conciencia ciudadana en el hábito de los Barceloneses de preferir el transporte no motorizado. Con una población tan conectada a su ambiente y progresiva en el cuidado de ello, apostamos a que Barcelona tenga mayor expectativas para el futuro.

En el caso de la gestión de residuos y reciclaje, es evidente que Barcelona y Madrid tienen sistemas innovadores en España. Sin embargo, la infraestructura que las dos tienen no tiene valor si la gente no sabe usar los sistemas ni los trabajadores entienden lo que deben hacer, y es por eso que Madrid gana en esta categoría de sostenibilidad. Además, Sevilla no apenas figura en esta categoría después de que la crisis financiera hiciera estragos de este servicio

municipal por un tiempo, paralizando su implementación y progreso.

Un factor importante de la sostenibilidad es la forma en que se usa la energía. Esto es la razón le da importancia de la arquitectura verde, ya que el consumo de energía en los hogares y otros edificios es un gran porcentaje de la energía utilizada en una ciudad. Madrid ha sido el más innovador en los esfuerzos sobresalientes de la arquitectura verde. La ciudad tiene muchas empresas, como EcoVida, que tienen una misión unificada para construir casas usando los recursos naturales y energía renovable para hacer viviendas sostenibles. Madrid ha ido incorporando la arquitectura verde en su planificación de la ciudad, con la intención de mejorar la eficiencia energética con más entrego y esmero que sus rivales en esta investigación.

Seríamos ciegos si no le concediéramos una mención honorífica a Sevilla. Aunque Sevilla no se destaca tanto por un sistema comprensivo de enfrentar todos los retos del futuro, sí que ha tomado algunas iniciativas creativas y pioneras. Por ejemplo, ya hablamos del parque Miraflores, con el que el ayuntamiento de Sevilla se puso en la vanguardia de las ciudades que empiezan a tomar en serio las serias amenazas a la alimentación de la ciudad con productos locales, incorporando valores comunitarios y educacionales. Además, Sevilla ha sido muy innovadora en lo que respecta a la arquitectura verde. A pesar de que la ciudad quiere preservar su autenticidad como una ciudad histórica, ha encontrado formas creativas para incorporar la arquitectura verde y la energía verde al lado de sus sitios históricos. La torre de energía solar en Sevilla es una de las inversiones más innovadoras en toda España. Debido a la torre, la ciudad es capaz de preservar los edificios auténticos, mientras que progresan en el campo de la energía. En fin, hasta Madrid y Barcelona podrían sacar no poco provecho del ejemplo de Sevilla en estos terrenos.

Queda claro que cada ciudad tiene sus fortalezas y debilidades. Sin embargo, dado

nuestra establecida jerarquía de importancia de cada ingrediente de las sostenibilidad, Barcelona sobresale con la estrategia más comprensiva e integrada, mostrándose fuerte en cada una de las esferas investigadas. Pero sobre todo, es la ciudadanía proactiva y educada de Barcelona que se destaca por encima de los demás. Con una población resuelta en lograr la sostenibilidad, sean las razones ambientales, económicas, o patrióticas, es difícil que la ciudad vaya mal encaminado.

El mundo es cada vez más urbano, y los retos que enfrentan a las ciudades demandan la innovación inmediata. Con el crecimiento rapidísimo de las poblaciones urbanas, no disponemos del tiempo para que cada ciudad trate de resolver cada problema por sí mismo. Tenemos que aprender de las políticas, sean éxitos o fracasos, de otras ciudades, compartiendo experiencias e implementando las ideas adecuadas al contexto de cada ciudad. Las ciudades y los países no son islas autocontenidas--sus actividades tienen impactos en sus ciudades y países vecinas, y sus desechos hasta pueden tener un impacto global. Por lo tanto, ya es la hora de que empecemos a prestar atención a las ciudades innovadoras del mundo y colaborar juntos para un futuro sostenible, que es el único futuro deseable. Esta investigación espera aportar una voz a esa colaboración y hacer una llamada a políticos, educadores, científicos, ciudadanos, y otros investigadores de varias disciplinas a juntarse a la conversación. Ponemos a Barcelona como ejemplo de la sostenibilidad urbana, y esperemos que el mundo preste atención.

Obras Citadas

Ayuntamiento de Madrid. Area de Gobierno de Medio Ambiente. *Guía de buenas prácticas para reducir los residuos urbanos*. Madrid: Area de Gobierno de Medio Ambiente, 2010.

Print.

Ayuntamiento de Madrid. Area de Gobierno de Medio Ambiente. *Urban cleaning and waste management in Madrid City*. Madrid: Area de Gobierno de Medio Ambiente, Print.

"Balance De La Recogida Selectiva De R.U. En Sevilla Durante El Primer Semestre De 2010." *Entre Todos Digital* Nov. 2010: 3. Web. 7 Apr. 2013.

Ballesteros, Gregorio. Entrevista de Videoconferencia por Internet. 28 Feb 2013.

Boullosa, Nicolas. "El Futuro De La Arquitectura Verde Y Sostenible." *Faircompanies*. N.p., 2009. Web. 24 Feb. 2013. <http://faircompanies.com/news/view/el-futuro-la-arquitectura-verde-y-sostenible/>

Bernal, Ana. "Seville garbage strike leaves a big stink ." 8 Feb 2013. Print.

"Comparative study of the public transport financing and of the fare policy in different metropolitan areas of Europe." *European Metropolitan Transport Authorities*. ATM Barcelona, n.d. Web. 17 Mar 2013. <<http://www.emta.com/spip.php?article750>>.

Chapa, Jorge. "SEVILLE S SOLAR POWER TOWER | Inhabitat - Sustainable Design Innovation, Eco Architecture, Green Building." *Inhabitat Sustainable Design Innovation Eco Architecture Green Building SEVILLES SOLAR POWER TOWER Comments*. N.p., 07 May 2007. Web. 24 Feb. 2013.

"Datos Climáticos: Resúmenes Anuales." *Mundomanz*. N.p., 14 Abril 2013. Web. 14 Apr 2013.

"Eco Vida." *Eco Vida*. N.p., n.d. Web. 24 Feb. 2013. <http://ecovidainternational.com/>

- "Encuesta Población Activa de España." *EPA de España* (2013): n.pag. *Datosmacro*. Web. 30 Mar 2013.
- "Energía y calidad ambiental." Ajuntament de Barcelona. Creative Commons. Web. 06 Apr 2013.<http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient/menuitem.de8485c74f85fd13e9c5e9c5a2ef8a0c/?vgnextoid=55087652bc85b210VgnVCM10000074fea8c0RCRD&vgnnextchannel=55087652bc85b210VgnVCM10000074fea8c0RCRD&lang=es_ES>.
- "Energías Renovables en Madrid." madridemprende.com. Madrid Emprende, n.d. Web. 24 Feb 2013.<http://madridemprende.com/sites/default/files/Energías_Renovables_Madrid_ESP_2010_0.pdf>.
- Fernández Covarrubias, Andreas. *El Modelo Barcelona de espacio público y diseño urbano: la inserción de los huertos urbanos en Barcelona*. MA thesis. Disseny Urbà: Art, Ciutat, Societat, 2011. Barcelona.
- Fernández Muera, Alex. "Las ciudades más inteligentes y ecológicas de España." *Eroski Consumer*. Fundación Eroski, 19 Junio 2012. Web. 24 Feb 2013.
- "Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos." *Gestión y Tratamiento de los Residuos Urbanos*. UNED. Web. 20 Feb 2013.
- Hernández Aja, A. "Regulación, participación y agricultura urbana. Análisis legislativo, normativo y de modelos de gestión en Londres, Berlín y Madrid." *Cuaderno de resúmenes*. Ed. Juana Labrador Victor
- Hermi Zaar, Miriam. "AGRICULTURA URBANA: ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE SU ORIGEN E IMPORTANCIA ACTUAL." *REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES* . Vol XVI.Issue 944 (2011) Print.
- "Integrated Public Transport System in Barcelona." Metropolitan Transport Authority (ATM).

Web. 16 Mar 2013.

<http://www.emta.com/IMG/pdf/Surveys_integration_Barcelona_case_study.pdf>.

Jiménez Herrero, Luis M et al. "Evaluación Integrada de Sostenibilidad en España 2011."

Observatorio de la Sostenibilidad en España. 7 (2011): n. page. Web. 24 Feb. 2013.

Jiménez Herrero, Luis M, et al. *Sostenibilidad Local: Una Aproximación Urbana y Rural*. 1st

ed. Alcalá: Observatorio de la Sostenibilidad en España, 2011. Web. 30 Mar. 2013.

"La Arquitectura Verde Y Superlativa Se Hace Hueco." - *CincoDías.com*. N.p., 25 Oct. 2012.

Web. 24 Feb. 2013

Llobera Serra, Pablo. Entrevista por E-mail. 24 Feb 2013.

"Madrid Public Transport Authority." *The Sustainable City*. European Metropolitan Transport

Authorities, n.d. Web. 31 Mar 2013.

<http://www.epito.bme.hu/uvf/oktatas/feltoltesek/BMEEOUVAV26/madrid_ctm-ingles_oc.pdf>.

Meinhold, Bridgette. "Inhabitat - Sustainable Design Innovation, Eco Architecture, Green

Building." *Inhabitat - Sustainable Design Innovation, Eco Architecture, Green Building*. N.p., 04

May 2009. Web. 24 Feb. 2013.

"Moverse en bicicleta." *Ajuntament de Barcelona*. Ayuntamiento de Barcelona. Web. 16 Mar

2013. <w3.bcn.cat/bicicleta/0,4022,621827370_739697387_2,00.html>.

Mullins Garcés, Isabel. *Cosechando Experiencias en los Huertos Urbanos de Barcelona: El*

modelo de ficha urbe-hortícola como recurso de comunicación socio-ambiental. MA

thesis. Universidad de Barcelona, 2010. privately published, 2010. Print.

OCU. "¿Donde hay trabajo en España?." *La Organización de Consumidores y Usuarios*. La

Organización de Consumidores y Usuarios, 12 Jul 2012. Web. 30 Mar 2013.

Puente Asuero, R. "Los huertos urbanos de Sevilla: ¿evolución o revolución?." *Cuaderno de resúmenes*. Ed. Juana Labrador Victor González. Valencia: SEAE – Sociedad Española de Agricultura

"Recogida Neumática De Residuos." *www.lipasam.es*. Lipasam, n.d. Web. 7 Apr. 2013.

RHUCM, *Manifiesto de la Red de Huertos Comunitarios de Madrid*. Madrid: Publicado Independientemente por la RHUCM, 2011. Print.

RHUCM, *¿Cómo hacer un huerto comunitario?*. Madrid: Publicado Independientemente por la RHUCM, 2011. Print.

Sabata, Josep Maria Casas. *Urban Solid Waste Management: Municipal waste and its Management*. Diss. Fundació Politècnica de Catalunya, 2005. Print.

Salas Sanjuán, María del Carmen. Entrevista de Videoconferencia por Internet. 25 Feb 2013.

Santanam, Sachin. Skype Interview. 21 Mar 2013.

"Semana De La Arquitectura Y El Diseño Verdes En Matadero Madrid." *Es Por Madrid*. N.p., 18 Sept. 2011. Web. 24 Feb. 2013. <http://www.espormadrid.es/2011/09/semana-de-la-arquitectura-y-el-diseno.html>

"Sevilla a tu ritmo." *Sevici*. Ayuntamiento de Sevilla. Web. 24 Feb 2013. <<http://www.sevici.es/Como-funciona>>.

"Seville's photovoltaic energy, as invented by Archimedes." *cafebabel.com*. *cafebabel.com*, n.d. Web. 04 Apr 2013. <<http://www.cafebabel.co.uk/article/37452/seville-photovoltaic-abengoa-panels-archimedes.html>>.

Soler, Marta. "AGRICULTURA Y CIUDAD. La agricultura urbana en Sevilla." *Sobre Capital y Territorio II*. Sevilla: privately published, 2009. Web. 24 Feb. 2013.

"Transporte público del área metropolitana de Sevilla." *Área de Sevilla*. Consorcio de transporte

metropolitano. Web. 31 Mar 2013. <http://www.consorciotransportes-sevilla.com/lineasmetropolitanas/pdf/plano_CTAS.pdf>.

Trigueros, Clara Fajardo. "Cultivar en el asfalto: Huertos urbanos en Sevilla." *Café Babel--La Revista Europea*. Babel International, 13 Jul 2011. Web. 30 Mar 2013.

Ureña, José M. de. *Territorial Implications of High Speed Rail: a Spanish Perspective*. Farnham, Surrey: Ashgate, 2012. Print.

"Visita a los Huertos Urbanos de Sevilla." *Ecologistas en Acción: Málaga*. Ecologistas en Acción, 16 Febrero 2011. Web. 21 Apr 2013.

"123 Social Green Housing in Madrid." *Architizer*. Somos Arquitectos, 2009. Web. 24 Feb. 2013.