

Proyectos de **I+D+i** 2012-2014



Impacto de la Bicicleta Pública en Andalucía

Universidad Pablo de Olavide | Consultora Alomon S.L.



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Impacto de la Bicicleta Pública en Andalucía

© Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. 2013

Universidad Pablo de Olavide, Consultora Alomon S.L.

Sevilla. 01-01-2014

1. Introducción y antecedentes

1.1. Introducción

La Junta de Andalucía está llevando a cabo, en los últimos años una fuerte apuesta por los medios de transporte sostenible, impulsando la implantación y puesta en marcha en muchas ciudades andaluzas de carriles bici y sistemas de bicicleta pública. En este sentido se propone este proyecto de I+D+i, con el fin de analizar los resultados de dicha implantación buscando la mejora constante en este modo de transporte y el trasvase de usuarios desde otros modos de transporte más contaminantes.

El fin perseguido en este Proyecto de Investigación es evaluar la utilidad y rentabilidad de los sistemas de bicicleta pública (SBP). Este nuevo modo de transporte resulta un nuevo capítulo dentro del transporte público. Se trata de un campo, que dada su reciente introducción, se encuentra en plena juventud y requiere un apoyo constante, especialmente en cuanto a información de corte socioeconómico y financiero.



1.2. Antecedentes

La implantación de sistemas de bicicleta pública se ha extendido rápidamente por España desde el año 2004, tras el éxito en Vitoria-Gasteiz, una de las primeras ciudades en incorporar la bicicleta a su sistema de transporte público, de manera integral e intermodal. Si hasta hace unos años, eran el taxi o el autobús, junto con el vehículo propio, los medios de transporte preferidos por la población, la congestión urbana y la contaminación han hecho proliferar este nuevo modo de transporte. La ciudadanía tiende a posicionarse a favor de una mejor accesibilidad y movilidad urbana, buscando la rapidez de los servicios, la reducción de la congestión urbana y la contaminación. Al de Vitoria, siguieron los de Barcelona, Zaragoza y Sevilla, entre los más destacados.

Consecuentemente, esta reformulación del transporte se ha convertido en uno de los mayores desafíos de las concentraciones urbanas, cuya solución pasa por perseguir la máxima accesibilidad con la menor movilidad posible en medios motorizados privados, y un claro protagonismo del transporte público colectivo y, especialmente, los medios autónomos (desplazamientos en bicicleta), en un sistema intermodal [CONAMA10, 2010]. Las nuevas tecnologías aplicadas a los SBP que han permitido la reducción del uso de los medios de transporte motorizados, y por tanto, la reducción de emisiones de ruidos y gases, más la mejora de la accesibilidad por la supresión de barreras arquitectónicas que encuentran otros modos de transporte, las ventajas en la salud de los usuarios, así como la reducción de tiempos, han ocasionado un espectacular crecimiento de este medio de transporte en España. Esto se ha visto favorecido por los nuevos planeamientos de las ciudades, incorporando carriles-bici.

La coordinación entre los diferentes agentes, especialmente de las Administraciones Públicas, resulta fundamental para el desarrollo de SBP eficientes y para la correcta planificación y gestión de las infraestructuras y servicios necesarios. La creación de Consorcios de Transporte es un claro avance en esta dirección, al mejorar la calidad de la prestación del servicio público de transporte (Junta de Andalucía, 2007). Además, teniendo en cuenta que “posiblemente no haya energía disponible para que toda la demanda de movilidad pueda ser asumida de forma sostenible en el tiempo siquiera por transporte público colectivo en exclusividad” (Calvo, 2010), hay que facilitar trasvases de viajeros desde

los medios motorizados a los no motorizados. Por tanto estos proyectos, aunque con participación privada, deben seguir unos criterios que permitan dar un servicio a la sociedad, lo que afecta a aspectos funcionales y técnicos, financieros y ambientales, que hay que contemplar. Es, pues, un servicio público en el que la Administración tiene un papel importante, con independencia de que la gestión y financiación puedan contar con la participación privada.

El marco en que nos movemos con diversas experiencias y las expectativas de nuevos proyectos, es una razón más que suficiente para abordar este proyecto de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i). Entre las razones de esta elección se encuentra el propio concepto de I+D+i, que define investigación como la indagación original planificada que persiga descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico y tecnológico; desarrollo como la aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico para la fabricación de nuevos materiales o productos o para el diseño de nuevos procesos o sistemas de producción, así como para la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes; e innovación tecnológica como la actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes.

1.3. Proyectos anteriores

A lo largo del presente año 2012, el equipo proponente ha desarrollado el proyecto de investigación “Estudio del impacto de la implantación de la bicicleta pública en España” (IMBIP) en que se asientan las bases para este proyecto de investigación.

1.4. Documentación

Desde las primeras experiencias en sistemas de bicicletas públicas europeos, se han venido realizando estudios sobre bicicleta pública, propulsados fundamentalmente por programas europeos como Niches y Optimum2, el primero encargado de generar documentos de divulgación, y el segundo, de inventariar las iniciativas europeas. En España, consecuencia de la reciente implantación de estos sistemas, el desarrollo de políticas integrales sobre bicicleta ha requerido de la elaboración de estudios como “ConBici”, de 2007. De ese mismo año, se encuentra la Guía Metodológica para la Implantación de Sistemas de Bicicletas Públicas en España (IDAE, 2007), elaborado por Bicicleta Club de Catalunya (BACC) en colaboración con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE). Igualmente se descubren estudios estadísticos sobre el uso de la bicicleta en diferentes ciudades, como son EREN Castilla y León, PRO-BICI o guías en Vitoria-Gasteiz.

Además de los citados anteriormente, se consultarán los siguientes documentos:

- Evaluación SEVICI – Año 2011, Servicio de Infraestructuras Locales y Coordinación de Vía Pública. Gerencia de Urbanismo, Ayuntamiento de Sevilla.
- “Balance económico: Fiscal, Social y Medio Ambiental del Sector Transporte de Mercancías en España, Cátedra Amelio Ochoa” José Manuel Vassallo Magro, Carlos Solís García, Pedro José Pérez-Martínez, Pablo Pérez de Villar.
- Sanz, A. “La bicicleta en la ciudad”. Ministerio de Fomento. Madrid, 1996.
- IDAE. “Guía práctica de la energía: Consumo eficiente y responsable”. Segunda Edición.
- Madrid, 2007.
- “Informe SALUD Y BICICLETA”, Informe elaborado por el Centro de Salud de la Universidad Alemana del Deporte, elaborado para la empresa fabricante de sillines Selle Royal.
www.cyclingandhealth.com
- MANUAL DE APARCAMIENTOS DE BICICLETAS, BACC.

Como documentación más relevante cabe destacar el estudio que se ha llevado a cabo durante el presente año 2012 “Estudio del impacto de la implantación de la bicicleta pública en España” (IMBIP) y la encuesta que para su realización se llevó a cabo en la ciudad de Sevilla.

2. Objetivos perseguidos y resultados previsibles

El objetivo general de este proyecto es evaluar la utilidad y sobre todo la rentabilidad de los sistemas de bicicleta públicos implantados en Andalucía. Esto dará unas pautas necesarias para la mejora de la competitividad en el sector y ayudará a la conservación y potenciación de esta infraestructura de transporte urbano sostenible. Este objetivo se engloba dentro de los objetivos y propuestas para los ámbitos metropolitanos del “Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía” (PISTA 2007/2013), uno de los cuales es: “Potenciar los modos de transporte no motorizados (a pie y en bicicleta) para que canalicen la mayor fracción posible de la demanda, con la creación de carriles bicicleta e itinerarios peatonales en el viario metropolitano”.

El desarrollo de este proyecto tiene como objetivo continuar una tarea de investigación ya iniciada, para cubrir lagunas que por la corta trayectoria de este servicio público, aún quedan pendientes de resolver.

Los elementos necesarios para cumplir este objetivo darían lugar a los siguientes objetivos parciales:

- Evaluar la rentabilidad de los Sistemas de Bicicleta Pública. Para ello se llevarán a cabo los siguientes trabajos:
 - Análisis coste-beneficio, incluyendo externalidades.
 - Viabilidad financiera.
 - Relación con el coste del transporte público-privado.
- Utilidad como medio de potenciación del uso de la bicicleta como medio sostenible. Descubriendo mecanismos para activar el uso de la bicicleta en Andalucía, buscando facilitar su disponibilidad y seguridad, así como el uso combinado con el transporte público.
- En el actual marco de crisis social es interesante analizar dos cuestiones relacionadas con los sistemas de bicicleta pública que pueden incidir en la disminución del déficit público:
 - El empleo generado con el desarrollo de este nuevo servicio a la población.
 - Conocer la evolución de la publicidad en Sevilla como consecuencia de la aparición del servicio SEVici, y establecer una comparación con el caso barcelonés (Bicing).
- Analizar la intermodalidad actual de la bicicleta pública, de modo que puedan proponerse nuevas formas de combinar los distintos modos de transporte.
- Impulsar los sistemas de bicicletas públicas como medio de transporte colectivo, asociando su utilización a los modos de transporte gestionados por los Consorcios de Transporte.
- Estudio de otros casos al mismo nivel que SEVici: Aranjuez, Barcelona y Vitoria. La elección de estos sistemas se debe a que a las importantes diferencias que presentan entre ellos, de manera que pueda conocerse cuál de ellos es más efectivo. Así, el sistema de Aranjuez tiene una dimensión mucho menor que los demás y está orientado principalmente al turismo; el de Barcelona es similar al de Sevilla aunque con diferencias en la contraprestación, y el de Vitoria es uno de los pocos sistemas manuales más importantes.

Este nuevo modo de transporte resulta un nuevo capítulo dentro del transporte público. Se trata de un campo, que dada su reciente introducción, se encuentra en plena juventud y requiere un apoyo constante, especialmente en cuanto a una información de corte socioeconómico y financiero crítica. Es por eso que con esta investigación se pretende alcanzar dichos objetivos, para la contribución al desarrollo de los objetivos y medidas adoptadas por el PISTA 2007/2013.

Finalmente, otro de los objetivos de este proyecto es la difusión de los resultados y conclusiones obtenidos entre investigadores y técnicos de Andalucía para la contribución a la mejora de la competitividad de las empresas andaluzas y de los grupos de investigación sobre el transporte.

La Consejería de Obras Públicas y Vivienda de la Junta de Andalucía apuesta por proyectos de I+D+i que cumplan los siguientes objetivos:

- Proyectos de investigación cuyo fin principal sea la resolución de problemas, en especial los relacionados con la sostenibilidad de los crecimientos urbanísticos, de la ocupación del territorio y del transporte o que favorezcan la eficiencia energética de los sistemas de transportes y actuaciones residenciales. Este proyecto de investigación impulsará el uso adecuado de un modo de transporte sostenible como es la bicicleta, lo que influirá en la reducción de emisiones y otros impactos ambientales.
- Proyectos que justifiquen la disminución de costes sociales (tiempos de traslados, movilidad, accesibilidad, mejora de la seguridad vial, etc.). El proyecto incluye precisamente una evaluación económico-social de este modo. Además impulsará el uso de la bicicleta, generando efectos positivos en la salud pública, disminuyendo la siniestralidad y la seguridad vial e incluso en tiempos de viaje.

3. Aspectos innovadores y justificación del proyecto

Este proyecto es pionero en analizar el impacto de los sistemas de bicicleta pública en la calidad de vida de los ciudadanos de las ciudades, y no solo de sus usuarios. Esto se hace mediante técnicas de **Análisis Coste-Beneficio** que no han sido aplicadas apenas en proyectos de bicicleta pública. Se trata de conocer qué costes externos ahorra este nuevo sistema de transporte y su comparación con los costes de los tradicionales medios de transporte.

Como se ha comentado con anterioridad, el desarrollo de este proyecto tiene como objetivo continuar una tarea de investigación ya iniciada, para cubrir lagunas que por la corta trayectoria de este servicio público, aún quedan pendientes de resolver.

- Evaluar la **rentabilidad de los Sistemas de Bicicleta Pública**. Para ello se llevarán a cabo los siguientes trabajos:
 - **Análisis coste-beneficio, incluyendo externalidades.**
 - **Viabilidad financiera.**
 - **Relación con el coste del transporte público-privado.**

Utilidad como medio de potenciación del uso de la bicicleta como medio sostenible. Descubriendo mecanismos para activar el uso de la bicicleta en Andalucía, buscando facilitar su disponibilidad y seguridad, así como el uso combinado con el transporte público.

Así, el fin principal de este proyecto de I+D+i es mejorar la sostenibilidad ambiental y energética de nuestro sistema de transporte impulsando el uso de la bicicleta pública con el fin de reducir los impactos negativos que puede provocar el transporte y luchar contra el cambio climático. Sólo un modelo de transporte viable desde estos puntos de vista puede contribuir eficazmente a mejorar la competitividad de los sectores productivos y elevar la calidad de vida de la población.

A lo largo del texto se ha venido explicando el impacto socioeconómico que se resume a continuación:

De la bicicleta publica:

- Reducción de emisiones y otros impactos ambientales.
- Disminución de la siniestralidad y la seguridad vial

- Efectos en la salud pública.
- Incluso tiempos de viaje.

Del proyecto:

- Incluye precisamente una evaluación económico-social de este modo.
- Impulsará el uso adecuado de este modo tan sostenible.

Por tanto, el proyecto contribuirá de forma especial a dos objetivos marcados por la convocatoria como ya se ha mencionado:

- Proyectos de investigación cuyo fin principal sea la resolución de problemas, en especial los relacionados con la sostenibilidad de los crecimientos urbanísticos, de la ocupación del territorio y del transporte o que favorezcan la eficiencia energética de los sistemas de transportes y actuaciones residenciales.
- Proyectos que justifiquen la disminución de costes sociales (tiempos de traslados, movilidad, accesibilidad, mejora de la seguridad vial, etc.).

4. Metodología

Como ya se ha dicho, el estudio estará formado por las siguientes fases:

- FASE I:
 - Recopilación y análisis de la información.
 - Fundamentos teóricos básicos.
 - Estudio de los SBP en Europa y España.
 - Estudio de varios casos: SEVici en Sevilla, que se estudiará en profundidad a partir de las investigaciones ya realizadas (IMBIP 2012), Barcelona, como caso de éxito a comparar, otros de Andalucía como Granada y Alcalá de Guadaíra (para ver los diferentes resultados en diferentes tipos de ciudad). También se podrán analizar otros casos que se acuerden con la AOP y que puedan ser también de interés de la Agencia Andaluza de la Energía y promotora por la Junta de Andalucía de las iniciativas.
 - Trabajo de campo.
- FASE II:
 - Modelización, simulación y resultados.
 - Comparativa de casos de SBP.
 - Conclusiones y propuestas para incrementar la viabilidad de la bicicleta como modo de transporte sostenible.
- FASE III: Difusión y transferencia del conocimiento

Los diversos aspectos que se consideran en cada una de las anteriores fases se explican a continuación.

4.1 Fase I. Fundamentos teóricos básicos. Estudio de los sistemas de bicicleta pública en Europa y España.

En la primera fase se agrupan diversas actividades referidas a la recopilación de información, análisis de la misma, definición de conceptos teóricos básicos y estudio de los SBP en Europa y España. De especial interés es esto último, que permite una visión global de la situación de este sistema de transporte en la actualidad.

Esta recopilación se elaborará con un nivel de detalle suficiente tal que permita la adecuada identificación de todos los elementos y características más relevantes de los SBP. A continuación se hace una propuesta de los distintos temas a analizar:

- Evolución de la bicicleta pública.
- Sistemas de bicicleta pública existentes:
 - Parques comunitarios de bicicletas.
 - Sistemas de atención persona-manual.
 - Sistemas automáticos.
- Bicicleta pública en Europa: Copenhague, Munich y Rennes, Lille, Bologna, y otros.
- Bicicleta pública en España: Inventario de los SBP existentes. Estudio de dichos sistemas:
 - ¿Qué modelo de SBP es el predominante? ¿Por qué? ¿Cuáles son sus ventajas e inconvenientes?
 - ¿Cuál es la edad de los SBP en España? ¿Cuál es su dimensión?
 - ¿Qué relación tienen con la población? ¿Y con el territorio?
 - ¿Cuál es la relación de los SBP con los medios de transporte públicos ya asentados como el tren o el autobús? ¿Se ha optimizado la intermodalidad con otros medios de transporte?

Recopilada la documentación y el estado actual de la infraestructura, se procederá al análisis de la misma y a la extracción de conclusiones sobre:

- ¿cuáles son los beneficios específicos de este nuevo modo de transporte público?
- ¿cómo se financia?
- ¿cuáles son las ventajas e inconvenientes del uso de la bicicleta pública?

Además se llevará a cabo un análisis crítico de la metodología y cuantificación de algunas de las variables económicas utilizada en el estudio de otros sistemas públicos de transporte.

Análisis genérico.

Conocidos los datos de los SBP a nivel nacional, resulta interesante llevar a cabo un análisis de proporciones del sistema objeto de estudio, con el fin de profundizar en el conocimiento del SEVici. De este estudio se podrá obtener información concreta acerca de:

- Uso de cada bicicleta. Viajes al año.
- Uso de cada estación.
- Problemas más frecuentes de las bicicletas. Mantenimiento.
- Relación puntos de bici con el territorio.
- Evolución del uso de la bicicleta en Sevilla.
- Valoración del servicio SEVici durante sus años de funcionamiento.
- Principales problemas a los que ha tenido que hacer frente: Inseguridad, tráfico, paro...

Trabajo de campo.

El trabajo de campo propuesto para este proyecto se centra básicamente en encuestas a usuarios para comprender el comportamiento de los mismos. El estudio, en este sentido, no solo permite conocer con detalle el uso que está siendo dado a este novedoso sistema, sino que además se convierte en una herramienta que puede incidir en la mejora del mismo así como de su relación con el resto de medios de transporte público favoreciéndose la intermodalidad entre los diferentes sistemas de transporte público.

Concretamente, los resultados esperados en este aspecto dan respuesta a los siguientes contenidos:

- Perfil de los usuarios de SEVICI: Edad, sexo, ocupación y disposición de medio de transporte privado como coche o motocicleta.
- Utilización del servicio SEVICI: Frecuencia y motivos de la elección, valoración de determinados aspectos del servicio.
- Uso de otros medios de transporte: Aquellos que sustituyen al uso de la bicicleta pública.
- Valoración del servicio

Trabajos de campo complementarios.

Además de este estudio de campo en SEVICI, se propone realizar los siguientes que se citan en la tabla.

TIPO	UNIDADES/MUESTRA	OBJETIVOS PRINCIPALES
Encuesta en Sevilla a usuarios BP	1000 encuestas ya citadas	Procedencia modal y otras pautas. Beneficios obtenidos tras el cambio modal.
Encuesta a usuarios de la bicicleta privada en Sevilla	500 encuestas	Analizar el uso anterior a SEVICI y a la red de carriles bici
Encuesta a usuarios de bicicleta pública en Barcelona	1000 encuestas	Procedencia modal y otras pautas para comparar con Sevilla
Encuesta a usuarios de otras ciudades andaluzas	2000	Procedencia modal y otras pautas para comparar con Sevilla
Entrevistas con expertos y agentes	20	Análisis Delphi y cualitativos
Grupo de discusión de usuarios. Grupo focal	3	Determinación de factores de uso de bicicleta pública

Tabla 1: Trabajos de campo complementarios

4.2 Fase II. Estudio de rentabilidad económico-financiera.

Se hará un análisis financiero de los casos en los que se obtenga información, en especial Sevilla y Barcelona como casos de éxito determinándose:

- Coste por viaje
- Aportaciones de las administraciones públicas en las diferentes modalidades (directa, mediante contratos de publicidad, otros). También se analizará la reciente adjudicación de la gestión del sistema de San Sebastián que pretende ser financiado sin aportación pública.

Un modelo financiero no es más que una forma de recoger toda la información financiera y económica relativa al proyecto que se encuentre disponible para calcular la rentabilidad o viabilidad del mismo. Como tal, no existe una estructura prefijada para el modelo, que puede realizarse con criterios más o menos ajustados a la contabilidad o de forma más flexible, así como de manera más sencilla o más compleja, según los requisitos (y la financiación disponible) para el mismo. En este caso, se optará por desarrollar un modelo simplificado, lo que no significa que pueda ser menos riguroso en los cálculos.

Para evaluar la rentabilidad económico-financiera se elaborará un modelo específico que permitirá ver cuáles han sido los flujos de cobros y pagos del contratista a lo largo del corto periodo de vigencia de estos proyectos. El modelo tomará como base de partida los siguientes parámetros:

- Parámetros fundamentales:
 - Hipótesis de inversión y su financiación
 - Hipótesis de costes de mantenimiento, conservación, gestión así como los costes financieros si los hubiera.
 - Hipótesis de ingresos con especial atención a la publicidad y su variación a lo largo de la vida de la concesión.
- Variables fundamentales:
 - Variables de mercado
 - Financiación: Depende de factores exógenos (tipo de interés) y de factores endógenos (estructura de los recursos).
 - Inflación: Se considerará un análisis en euros corrientes, en el que se preverá una variación de precios a lo largo del periodo concesional que afecta tanto a los costes como a los ingresos, tomándose como referencia para ambos las subidas del IPC cada 3 años.

- Variables de la estructura de gastos
 - Inversión: Se consideran los costes de inversión inicial de este proyecto hasta la puesta en servicio del sistema. No se incluye el IVA.
 - Costes de mantenimiento y conservación: Se calculan en función de la tipología de los daños en las bicicletas, teniendo en cuenta su grado de utilización y la tasa de vandalismo.
 - Inversiones de reparación: Operaciones de mantenimiento extraordinarias que se deben acometer en determinados momentos del período concesional.
 - Publicidad: Aquí se incluirán los costes de la campaña de comunicación de Lanzamiento.
 - Instalaciones: Se trata de aquellos gastos referentes al personal empleado, las instalaciones en que se lleva a cabo el trabajo de mantenimiento y reparación, así como los vehículos utilizados para la prestación del servicio.
- Variables de la estructura de ingresos
 - Ingresos por usabilidad: Son los ingresos obtenidos por los abonos contratados por los usuarios, así como el cobro por el exceso en el servicio y sanciones.
 - Ingresos por publicidad: Fruto de la explotación de cerca de 500 espacios publicitarios de la ciudad, y la publicidad en las bicicletas.

A partir de los mismos se plantearán posibles escenarios, en función de la demanda prevista del servicio. En lo concerniente a la publicidad en las bicicletas, se estudiará el efecto de la situación de crisis actual que obliga a las empresas a reducir el presupuesto publicitario.

La finalidad de la construcción de este modelo financiero es conocer la inversión que fue, está siendo y será necesaria para explotar el servicio de bicicleta pública en diversas ciudades, en especial Sevilla, así como estimar la tasa de retorno de la misma. Para ello, habrá de fijarse en un parámetro fundamental: la TIR o Tasa Interna de Rentabilidad. Si la TIR es alta, estaremos ante un proyecto empresarial rentable, que supone un retorno de la inversión equiparable a unos tipos de interés altos, y viceversa. En este caso, se va a utilizar para comparar la viabilidad del proyecto planteado en los posibles escenarios.

Balance económico social.

Es conveniente analizar el impacto de los SBP en la calidad de vida de los ciudadanos de las ciudades, y no solo de sus usuarios. Esto se hace tradicionalmente mediante técnicas de Análisis Coste Beneficio que no han sido aplicadas apenas en proyectos de bicicleta pública. En transporte público, los beneficios suelen provenir de los ahorros de tiempo por lo que será fundamental la encuesta de procedencia modal, en ella se preguntará sobre los beneficios obtenidos. Otros beneficios que tradicionalmente suelen aportar mejoras en transporte público son la reducción de accidentalidad y de impactos ambientales. Es decir, se trata de conocer qué costes externos ahorra este nuevo sistema de transporte y su comparación con los costes de los tradicionales medios de transporte.

Las externalidades pueden definirse como aquellos efectos derivados de la producción o consumo de algún bien o servicio que no aparecen reflejados en el precio del mercado de los mismos, sino que los costes o beneficios derivados de los mismos son asumidos directamente por la sociedad. Estas externalidades son clasificadas normalmente en externalidades positivas y negativas.

- Externalidad positiva: se produce cuando las acciones de un agente aumentan el bienestar de otros agentes de la economía, y son por tanto, BENEFICIOS.
- Externalidad negativa: se produce cuando las acciones de un agente reducen el bienestar de otros agentes de la economía, y son por tanto, COSTES.

Si se traslada este concepto al transporte, puede observarse que casi todas las externalidades producidas en este ámbito son mayoritariamente negativas. Así suelen producirse costes medioambientales (cambio climático, ruido, daños causados por la contaminación en los ecosistemas, campos electromagnéticos), costes de accidentes no cubiertos por las aseguradoras ni internalizados por los usuarios (como pérdida de productividad en el trabajo y daños morales), costes de congestión (tiempo perdido), costes de la infraestructura no cubiertos, impactos sobre el paisaje, cambios en los usos del suelo, fragmentación de ecosistemas.

Con los criterios habitualmente adoptados para la estimación de costes marginales externos, existen importantes diferencias entre los distintos modos de transporte y también dentro de cada modo. Esto último indica que los costes externos marginales dependen enormemente del tipo de vehículo y de la situación de tráfico considerados. Por este mismo motivo, es necesario diferenciar el transporte urbano, donde existen grandes niveles de congestión, del interurbano, donde los consumos por unidad de carga disminuyen considerablemente. [Balance económico: Fiscal, Social y Medio Ambiental del Sector Transporte de Mercancías en España, Cátedra Amelio Ochoa, 2008].

Para reducir estos costes externos del transporte, existen varias medidas a adoptar, entre las que destacan incentivar el uso de medios de transporte más limpios, como es el caso de la bicicleta.

- Externalidad positiva: El uso de la bicicleta puede suponer una solución a varios de los problemas más preocupantes en relación al consumo de energía y el medio ambiente en las ciudades, así como la reducción de tiempos.
 - Beneficios energéticos.
 - Beneficios medioambientales.
 - Beneficios en tiempo tanto propios como de reducción de la congestión en otros modos.
 - Beneficios económicos.
 - Reducción de la siniestralidad.
 - Beneficios en salud. Este en el caso de la bicicleta pública resulta muy relevante.
- Externalidad negativa: El único coste externo negativo, al menos conocido hasta el momento, es el vandalismo que sufren las bicicletas de SEVici, donde se incluye el robo de las mismas. La empresa JCDecaux, concesionaria del servicio, y el Ayuntamiento de Sevilla no publican estadísticas sobre el vandalismo que sufre este servicio público, unos datos que no se conocen desde el año 2009. En aquella ocasión, la empresa concesionaria y el Consistorio informaron de que 220 de las 2.500 bicicletas con las que contaba entonces el servicio habían sido robadas y continuaban desaparecidas. Pero este coste se internaliza en el de mantenimiento.

Análisis coste - beneficio.

Partiendo de la información económico-social, se puede obtener la Rentabilidad Económico-Social, teniendo en cuenta para ello, los beneficios sociales y económicos que no tienen reflejo en los movimientos de caja de los operadores. Para el cálculo de esta rentabilidad, se integran todos los elementos de demanda, coste e inversión que definen el servicio y su funcionamiento. En resumen se recurre a los siguientes elementos de valoración:

- La inversión a acometer, de acuerdo con la descripción del proyecto y su distribución temporal. Como novedad frente a otros estudios realizados previos se introducirá el efecto sombra.
- Los gastos de explotación y mantenimiento, de acuerdo con el plan de explotación.
- La demanda y según su procedencia (usuarios captados del bus urbano, captados del vehículo privado y usuarios nuevos o generados).
- Los ingresos de la explotación derivados de la demanda y de la estructura de la demanda.
- Los ahorros de carácter social, como son los derivados de la accidentalidad y/o contaminación y otros ya mencionados, especialmente la salud.

- Otros beneficios que se puedan inferir de los análisis y las encuestas. En este sentido se investigará en profundidad algunos posibles efectos indirectos de la entrada en uso de la bicicleta pública como es el estímulo del uso de la privada.

En la valoración de los efectos económicos las evaluaciones se establecen por comparación de las situaciones con proyecto y sin proyecto. Es decir las cifras de la rentabilidad proporcionadas se refieren a los efectos diferenciales de acometer el proyecto en comparación con el escenario de que no se acometa y se mantenga la situación como está. Para dicha comparación, se tomará como segundo extremo el uso de transporte público, ya que según los arrojan los resultados del estudio muestral realizado en la investigación del proyecto IMBIP (2012), la mayoría de los usuarios de bicicleta pública proceden del autobús.

A continuación se entra más en detalle sobre los parámetros necesarios para la evaluación del modelo coste-beneficio:

- Costes de inversión y Costes de mantenimiento y explotación sobre los que ya se han hecho comentarios.
- Costes de funcionamientos. Los ahorros de los costes de funcionamiento se realizan con el coste de los viajeros-km: al coste de viajero-km de la bicicleta se le descuenta el coste de ir en autobús, en coche o ir a pie. Una vez obtenidos estos valores, y considerando el porcentaje de demanda procedente de cada uno de los modos, y la demanda calculada para el modelo financiero, se obtiene el ahorro en los costes de funcionamiento para cada año.
- Costes de tiempo. El ahorro en costes de tiempo es uno de los principales efectos beneficiosos de los sistemas de bicicleta pública junto con los efectos ambientales. Para computar los ahorros de tiempos, estos se calculan sólo para los viajeros que son captados de los otros modos de transporte, sin tener en cuenta los viajeros inducidos.
- Costes externos-accidentalidad. Los ahorros en este tipo de costes son bastante importantes, no solo a nivel económico, sino también desde el punto de vista social.
- Costes externos-contaminación. En el caso de la nueva infraestructura en estudio, su puesta en funcionamiento implica una reordenación y reajuste de la demanda de transporte. Este ajuste se traducirá en líneas generales, en una transferencia de usuarios de otros modos (autobús y vehículo privado) a la nueva infraestructura, además de la inducción de nueva demanda. Especialmente el autobús está viendo descender el número de usuarios en favor de la bicicleta. Esto traerá como consecuencia una variación en los valores de la accidentalidad, emisiones de ruido y polución a la atmósfera y en los efectos sobre el cambio climático.
- Costes externos-salud. Según estudios llevados a cabo por organismos gubernamentales de Reino Unido, cada nuevo ciclista urbano ahorra hasta 423 euros en gastos sanitario, de contaminación y congestión. Otro punto innovador de este proyecto es estudiar estos costes en Andalucía para cuantificar el ahorro en gasto sanitario de los usuarios de este medio de transporte, dicho análisis no se ha llevado a cabo aún en nuestro país.

Analizando los resultados de este análisis, se podrá observar si los costes totales son inferiores o superiores a los beneficios totales, lo cual indicaría la rentabilidad de la bicicleta pública desde un punto de vista social económico. Otro dato importante que se obtendrá es la evolución del sistema de bicicleta pública en Andalucía reflejado en cifras, pudiéndose obtener conclusiones acerca de la instauración de este nuevo modo de transporte en la sociedad.

4.3 Fase III. Difusión y transferencia de conocimiento

El grupo de investigación considera clave y estratégico la organización y planificación de una correcta difusión y transferencia de los resultados obtenidos. Prueba de ellos son los más de 100 artículos, libros, capítulos de libros y monográficos publicados en los últimos años. A su vez, la asistencia a los congresos nacionales e internacionales también ocupa una posición relevante dentro de nuestras metas.

En el ámbito donde se desarrolla el presente proyecto, consideramos de especial importancia la **publicación de los resultados obtenidos en revista de reconocido prestigio**, y por ende indexadas en Journal Citation Reports (JCR). Finalmente, es nuestra intención organizar unas **JORNADAS PROPIAS en la UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE** a la que invitar a los investigadores, expertos y responsables públicos más destacados en el campo del transporte público y sus repercusiones en la los organismos sanitarios y ambientales con el objetivo de presentar los resultados más relevantes e intercambiar diferentes puntos de vista.

