

Smart Regions for a Smarter Growth Strategy:

New challenges of the regional policy and potentials of cities to overcome a worldwide economic crisis

Palacio de Exposiciones y Congresos "Ciudad de Oviedo"



Jueves 21
Viernes 22
Noviembre
2013

Diseños cuasiexperimentales en ciencia regional: una evaluación de impacto de la Autovía del Cantábrico en el norte de España

(Versión preliminar. Se ruega no citar sin permiso de los autores)

Autores y e-mail de la persona de contacto:

Maria Luisa Alonso González, mlalonso2@hotmail.com

Francisco Javier Mato Díaz, jmato@uniovi.es

Departamento: Economía Aplicada

Universidad: Universidad de Oviedo

Área Temática: *Cohesion and Regional Policies*

Resumen: el uso de análisis cuasiexperimentales es creciente en los ámbitos de la educación, psicología y mercado de trabajo. Sin embargo, a pesar de su interés para el análisis causal, su utilización aún es escasa en el ámbito de la ciencia regional. En esta investigación se realiza una evaluación de impacto de la Autovía del Cantábrico, en el norte de España, mediante un experimento natural. El hecho de que la construcción de una parte de dicha infraestructura se haya retrasado más de diez años permite utilizar un contrafactual para el análisis de los efectos de la autovía. Mediante el examen de cambios en los tiempos de desplazamiento, en la frecuencia de accidentes y en los daños sobre las personas, en este trabajo se pretende contribuir a la literatura sobre el impacto económico regional de las infraestructuras.

Abstract:

Applications using quasi-experimental comparison group designs have been increasingly used in fields like education, psychology, and the labour market. However, and despite their usefulness for analyzing causal effects, their use in the realm of regional science is still scarce. In this research an impact evaluation of the Atlantic coastal highway in Northern Spain (Autovía del Cantábrico, A-8) is made by means of a natural experiment. The fact that the construction of part of this highway was delayed for over ten years allows creating a counterfactual that, in turn, serves for analyzing the economic impact of the highway. By looking at highway effects on travel times, on accident frequency, and on accident human losses, this paper makes a contribution to the literature of regional infrastructure economic impact.

Palabras Clave: quasi-experimental comparison group designs, natural experiment, economic impact, infrastructures, Autovía del Cantábrico

1. Introducción

Los programas y políticas de desarrollo se suelen diseñar con el objetivo de incidir sobre ciertos aspectos que mejoren el bienestar de los individuos, de los territorios o de la sociedad. Conocer si en realidad se logran los cambios perseguidos por tal programa o política es una cuestión crucial, más aún en un contexto en el que los responsables políticos y la sociedad civil están exigiendo resultados y piden cuentas de las inversiones realizadas en programas públicos; sin embargo, la evaluación del impacto de los programas es un cuestión que, a menudo, no se ha examinado. Lo más común es que los gestores de programas y responsables políticos se centren en el control y la medición de los *inputs* y *outputs* de un programa, especialmente de la cantidad de dinero que se gasta, pero no evalúan si los programas han logrado los objetivos previstos cuando se ha diseñado el proyecto.

Las evaluaciones de impacto son fundamentales para conocer la eficacia de los programas de desarrollo, ya que arrojan pistas sobre si la intervención ha logrado los objetivos marcados, proporcionando pruebas creíbles si los resultados obtenidos pueden ser atribuidos a ese determinado proyecto, programa o no. Pero para llegar a hacer una evaluación correcta de un programa es necesario hacer un buen diseño previo de cómo se va encarar la evaluación, formularse la pregunta adecuada que se pretende responder, y contestarla basándose en una técnica adecuada y fiable.

Los métodos de investigación experimental y cuasi-experimental, comúnmente aplicados en las ciencias de la salud, se han extendido en las últimas décadas como una forma de trabajo susceptible de ser utilizada en cualquier ámbito de las ciencias sociales desde la psicología o la sociología a la economía, y capaz de dar las respuestas precisas cuando se trata de hacer evaluaciones y estudios de impacto de un programa. El artículo seminal de Campbell y Stanley (1963) sobre la idoneidad de llevar a las ciencias sociales la forma de investigar de las ciencias del ámbito de la economía, y especialmente en el campo de la economía regional donde, como indica Feser (2013), se está consolidando como un método de evaluación capaz de analizar los efectos de una amplia gama de políticas, desde fiscales, a sociales y económicas.

Una investigación cuasi experimental para evaluar el impacto del desarrollo regional trata de responder a una pregunta como esta: ¿qué diferencias se encuentran entre dos zonas similares cuando se aplica un determinado programa o se realiza una determinada actuación en una y en la otra, que es similar a la primera zona, no se ha aplicado la

misma actuación o se ha intervenido de forma diferente? En términos más amplios sería esta pregunta: ¿Qué hubiera pasado con los patrones de crecimiento regional de dos territorios, si todo fuese igual en estos territorios, salvo que uno ha recibido un tratamiento y otro no?

En esta investigación se trata de observar los efectos de una determinada política de desarrollo regional, en este caso centrado a la inversión en infraestructuras de carretera, aplicando un método de trabajo cuasi experimental que permita observar las diferencias habidas como efecto de la construcción de una autovía. En este caso se hace el estudio sobre una determinada zona de la denominada Autovía del Cantábrico (A-8) comparando las diferencias observables entre una zona donde se ha retrasado la construcción de autovía con las zonas vecinas donde sí se ha puesto en funcionamiento la autovía. El retraso significativo –de más de diez años- de parte de la autovía permite a la creación de un contrafactual que puede servir para explicar los efectos de un determinado tratamiento, es decir, la construcción de la autovía, en unos determinados lugares (grupo de tratamiento) frente a otro lugar donde no se ha construido (grupo de comparación).

La exposición de este trabajo se estructura como sigue: en primer lugar se explica por qué se ha decidido llevar a cabo una investigación cuasi experimental en el ámbito de las infraestructuras de carreteras, haciendo un repaso de las principales aportaciones a la literatura de este tema; en segundo lugar, se describe el área de trabajo elegido para llevar a cabo la investigación aportando datos que de una forma visual, pueden aportar señales de los efectos más directos de la autovía, para en un tercer apartado hacer un análisis con las técnicas cuasi experimentales. Finalmente, en el último apartado, señalamos una serie de conclusiones sobre la investigación realizada.

2. El uso de la técnica cuasi experimental en la evaluación de infraestructuras de carretera

La relación entre infraestructuras públicas y crecimiento y productividad es un tema latente en la literatura económica desde los años 80, cuando empiezan a publicarse trabajos empíricos sobre la relación entre capital público y crecimiento económico en EEUU. El trabajo seminal de Aschauer (1989) abre una línea de investigación que trata de cuantificar el impacto de la dotación pública sobre la productividad. Las conclusiones de Aschauer, a las que también llega Munell (1990), revelan una contribución importante de las infraestructuras a la productividad regional, unas conclusiones puestas en tela de juicio posteriormente por diversos autores (Aaron, 1990), Tatom (1991) basándose en ciertos problemas econométricos y de estimación.

Los estudios realizados para la economía española siguiendo el enfoque de Aschauer revelan resultados parecidos a los de la economía norteamericana respecto a los efectos macroeconómicos de la inversión pública en infraestructuras. En concreto, tanto los análisis del impacto de las infraestructuras que utilizan datos anuales para toda la economía española (Argimón et al., 1994), como los que utilizan datos de panel para las comunidades autónomas (De la Fuente, 1996), (Álvarez et al., 2003), (Mas et al., 1996), siempre obtienen resultados positivos aunque en muchos casos de menor magnitud que los obtenidos por Aschauer. No obstante, los valores concretos estimados de la elasticidad output del capital público muestran una gran varianza, lo que hace difícil cuantificar la magnitud concreta del impacto macroeconómico de una política pública de dotación de infraestructuras en España.

En las últimas décadas se ha enfatizado los efectos favorables de las infraestructuras públicas sobre el desarrollo económico. La Unión Europea, el Banco Mundial y muchos gobiernos consideran la construcción de infraestructuras como un mecanismo básico para impulsar el desarrollo económico y el crecimiento. No sólo porque tienen efectos sobre el crecimiento, como lo demuestran los estudios econométricos, sino porque tienen un impacto real sobre aspectos tan importantes para un territorio como son la accesibilidad, la atracción de población y de empresas, o incluso el empleo, tanto directo (que se crea durante la construcción de la carretera), como el indirecto (relacionado con una mejor accesibilidad y conexión entre áreas metropolitanas y zonas periféricas).

De esta consideración derivan los esfuerzos de los gobiernos para financiar este tipo de proyectos, especialmente, las llamadas carreteras de gran capacidad, es decir, autopistas, autovías y vías rápidas. España no ha sido ajena a esta tendencia. Según los datos del Ministerio de Fomento, la red de carreteras en España en 2012 es de 165.568 km, de los cuales, 16.358 son vías de gran capacidad. Casi el 70% de las carreteras de gran capacidad se construyeron a partir de 1990, coincidiendo con el período de mayor expansión de la economía española.

Los proyectos de inversión de infraestructuras públicas suponen un fuerte esfuerzo financiero ya que suelen conllevar altos costes, en muchos casos irreversibles. Por esta razón es imprescindible hacer una evaluación económica ex-ante de los proyectos, más necesaria aún cuando la inversión es irrecuperable una vez concluida la construcción de la infraestructura, y además existe incertidumbre sobre los beneficios de dicha inversión. Existe una amplia literatura sobre la necesidad de hacer una evaluación ex ante de los proyectos de inversión en infraestructuras y cómo realizarla (OCDE, BID), y una coincidencia general en las ventajas del análisis coste-beneficio para ponderar la conveniencia o no de realizar una inversión.

Sin embargo, incluso cuando se realizan ABC exante, éstas raramente se completan con una evaluación ex-post que permita observar e interpretar los cambios que ha producido el proyecto una vez pasado el tiempo. Es importante que los proyectos iniciales se evalúen posteriormente, cuando la infraestructura ya esté construida y lleve un tiempo en funcionamiento, para conocer la fiabilidad de las previsiones realizadas ex ante y conocer la eficiencia de los proyectos y políticas en alcanzar sus objetivos (OCDE, 2002).

Entre los efectos más directos de las infraestructuras de carretera está la mejora de la seguridad. Puede argumentarse que los impactos más generales citados anteriormente, como los cambios en la productividad o en la demografía de una región, estarán ligados a la eficiencia del sistema de transporte del que se disponga. Las pautas de commuting, el consiguiente tamaño de los mercados locales de trabajo, la configuración de zonas metropolitanas que incorporen nuevos territorios de tradición rural, todo ello vendrá determinado por el buen funcionamiento de las infraestructuras que vertebran la región. De ahí que el estudio del impacto de la A-8 pueda y deba comenzar mediante el análisis de sus efectos más directos sobre la accidentalidad.

Por otra parte, la dificultad para obtener datos micro suficientemente válidos sobre los efectos de las infraestructuras de carreteras conducen a que con frecuencia se lleven a cabo análisis macro, con datos nacionales o mediante comparaciones internacionales (Albalade y Bel, 2012). En este caso el método es el contrario: un análisis micro a partir del experimento natural que permite la falta de un tramo de autovía durante más de 10 años.

El Cuadro 1 recoge un resumen de los estudios más recientes sobre los efectos de las autovías sobre la seguridad. El desarrollo de esta literatura responde a un interés creciente por conocer los factores con mayor incidencia sobre la seguridad en carretera (Egan et al, 2003). Por ejemplo, en la Unión Europea los accidentes en carretera son una de las principales causas de muerte y hospitalización de personas menores de 50 años, por lo que la accidentes en la carretera son vistos como una amenaza a la salud pública y la mejora de la seguridad en la misma se ha convertido en uno de los principales objetivos en las políticas de transporte. La literatura disponible refleja, en términos generales, un efecto positivo de la mejora de las condiciones de carretera o de la creación de nuevas vías sobre la disminución de accidentes y de sus víctimas. En nuestro trabajo pretendemos contribuir a esta línea de análisis mediante una evaluación cuasi experimental que aporte una medida del impacto de una autovía a través de la observación del número de accidentes y de las tasas de víctimas comparando una zona en la que se ha construido autovía y otra zona en la que se ha retrasado dicha construcción.

Cuadro 1: Resumen de estudios que muestran los efectos de la construcción de nuevas carreteras en la disminución de accidentes

Autores	Lugar de estudio	Efecto sobre la disminución de accidentes
Levine, D. W., Golob, T. F., y Recker, W. W. (1988)	EEUU	Al añadir un carril adicional en una autovía congestionada, se reducen los accidentes en un 1%
Jadaan, K. S., y Nicholson, A. J. (1988)	Nueva Zelanda	En los 4 años siguientes a la apertura de una nueva carretera, se incrementa en un 30% el tráfico en el área de estudio y disminuye un 28.5% la tasa de accidentes.
Elvik, R., Amundsen, F. H., y Hofset, F. (2001)	Noruega	Se presentan los resultados de un estudio sobre los efectos en los accidentes con heridos de 20 proyectos de carreteras de circunvalación en Noruega. Los efectos se evaluaron por medio de un estudio observacional de antes y después del estudio. En promedio, se encontró una reducción estadísticamente significativa del 19 por ciento en el número de accidentes con lesiones.
Noland, R. B. (2003)	EEUU	Los cambios en las infraestructuras tienen un efecto pequeño sobre la disminución en número de accidentes y muertos, los cambios se deben más a otros cambios en el tiempo (mejor seguridad, comportamiento de conductores...)
Amundsen, A.H. y Elvik, R. (2004)	Noruega	La puesta en funcionamiento de nuevas carreteras se traduce en un tráfico inducido neto del 16%, y una reducción neta de siniestralidad (accidentes por millón de vehículos-kilómetros) del 18%
Cena, L., Keren, N., & Li, W. (2007)	EEUU	La construcción de circunvalaciones en Iowa aumenta la seguridad tanto en la carretera principal como en la que atraviesa la ciudad
Malyshkina, N. V., y Mannering, F. L. (2010)	EEUU	Estudia el impacto del diseño de las carreteras en la frecuencia y gravedad de los accidentes viales en Indiana. Existen diferencias en las frecuencias de los accidentes atendiendo al diseño de la misma.
Elias, W. y Shifan, Y. (2011)	Israel	Los resultados indican una amplia variación en los efectos de la construcción de la circunvalación sobre la seguridad en carretera. Constatan desplazamientos de los accidentes de tráfico de las carreteras de circunvalación hacia los caminos interiores (bypass) con una reducción significativa.
Albalate y Bel. (2012)	Europa	La ampliación de la red de autopistas se asocia con una reducción en las tasas de mortalidad, mientras que los otros tipos de vías no tienen los mismos efectos positivos que las autopistas
Albalate, D., Fernández, L., y Yarygina, A. (2013)	España	Eficacia del gasto en mantenimiento de carreteras para reducir los accidentes y las muertes

Fuente: elaboración propia.

3. Un caso de estudio: el retraso de la construcción de la Autovía del Cantábrico (A-8) en el oriente asturiano

Tradicionalmente el corredor del cantábrico ha sido una de las vías más importantes de comunicación entre el norte de la Península Ibérica y Europa (Blanco, 2003). La carretera N-634, construida a partir de los años 60, al amparo del programa Redia, fue la primera carretera unió las regiones del norte de España desde San Sebastián a Santiago de Compostela.

La autovía del cantábrico, la A-8, ha reemplazado el tradicional camino de la costa que articulaba la N-634, y se ha convertido en la principal vía de comunicación en la costa del cantábrico en el siglo XXI. La construcción de la A-8 viene ejecutándose desde 1973, año en el que se inauguró el primer tramo de la misma, el Bilbao-Behovia de 116 km de longitud, que comunica mediante una autopista de peaje Bilbao con Francia por Irún y vertebró el eje costero del País Vasco. La ejecución de la autovía fue progresiva hacia occidente, permitiendo en 1995 la conexión por autovía desde Santander hasta Irún.

En Asturias, no es hasta 1996 cuando se une a este proyecto conjunto que trataba de comunicar las regiones del norte de España entre sí por autovía dando a la vez una salida rápida hacia Europa. Sin embargo, tras casi 20 años en construcción, en 2013, aún no es posible atravesar Asturias desde este a oeste completamente por autovía, pues faltan por completar dos tramos: Otur-Villapedre (9.7 km) y Pendueles-Unquera (11.6 km).

Para hacer una primera inmersión en la técnica utilizada, por simplicidad y por la oportunidad histórica que supone, se decide centrar el estudio en una primera área, la que va entre Llovio (Asturias) y Lamadrid (Cantabria) pues este tramo permitirá crear tres grupos de comparación con idénticas características y con una única diferencia: en dos subtramos (Llovio-Llanes y Unquera-Lamadrid) se ha construido la autovía y en otro (Llanes-Unquera) aún no ha entrado en servicio la misma, tras un período prolongado. Se trata de hacer una investigación cuasi experimental en su forma más simple: el estudio comparativo post intervención.

Los tramos son similares en condiciones geológicas, ambientales y en intensidad de media de circulación de vehículos (IMD), son zonas próximas cuyos extremos se sitúan

a un máximo de 63 km, lo que haría pensar que nada diferencia unas zonas de otras, salvo el hecho de contar con una autovía primero.

3.1. Análisis descriptivo.

En primer lugar se presenta la evolución de los dos tramos de autovía construidos dentro de la zona elegida. El tramo Llovio-Llanes consta de 22,6 km., mientras que el tramo Unquera-Lamadrid tiene 15,8 km. El Cuadro 2 refleja los datos básicos de los dos tramos analizados, recogiendo un indicador de tráfico y el número absoluto de accidentes, en ambos casos referidos a las medias anuales de los dos períodos, anterior y posterior a la puesta en marcha de las autovías. Estos datos muestran que tras la entrada en funcionamiento de estos tramos de la A-8 se produjeron tanto importantes incrementos en el tráfico, como significativas reducciones en el número de accidentes. El incremento del tráfico es desigual, sobresaliendo el tramo Llovio-Llanes frente al otro tramo, Unquera-Lamadrid. La razón podría radicar en los tráfico intrarregionales de las comunidades autónomas respectivas en las que se encuentran ambos tramos, es decir, Asturias y Cantabria. La comunicación de los extremos con el centro en cada una de las regiones haría que se plasmara el tamaño respectivo de ambas en los tráfico adicionales generados tras la puesta en marcha de los tramos. Así, el tamaño poblacional de Asturias (1,081 millones de personas en 2011) casi duplicaba al de Cantabria (593 mil residentes) y ello podría generar la diferencia observada. En cuanto a la reducción del número de accidentes, en ambos tramos se reducen los accidentes por año cerca del 70 por ciento respecto a las cifras previas a la apertura de la autovía.

Cuadro 2. Diferencias en volumen de tráfico y accidentes en dos tramos de la A-8

Tramo	Millones de km. de vehículos			Nº accidentes / año		
	1998-1999	2002-2011	Incremento (%)	1998-1999	2002-2011	Incremento (%)
Llovio-Llanes	55,82	105,66	89,3	32,5	9,1	-72,0
Unquera-Lamadrid	62,10	77,86	25,4	27,0	8,6	-68,1

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. Accidentalidad en el tramo Llovio – Llanes, 1998-2011

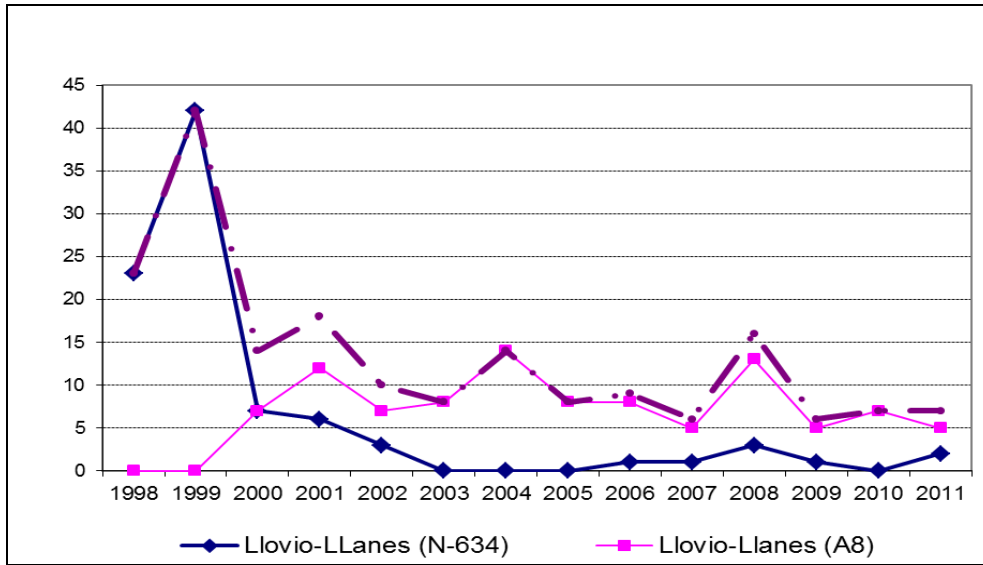
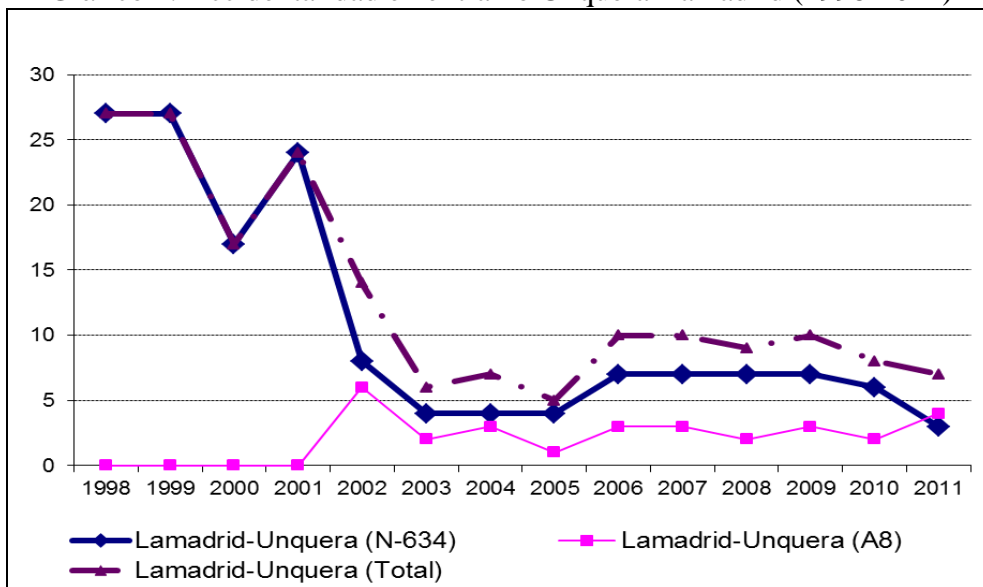


Gráfico 2. Accidentalidad en el tramo Unquera-Lamadrid (1998-2011)



Los gráficos 1 y 2 muestran, a su vez, la reducción de los accidentes en los dos tramos citados a lo largo del período transcurrido. En ellos se reflejan las series de accidentes que, tras la puesta en marcha de la A-8, ocurrieron tanto en la misma vía como en las vías de las carreteras nacionales. Las series de accidentes totales indican la significativa caída en la accidentalidad tras la puesta en servicio de las vías nuevas.

Para homogeneizar las observaciones sobre accidentalidad y víctimas hemos calculado tasas que toman en cuenta los cambios experimentados por los tráficos a lo largo del tiempo. De este modo, introduciendo como referencia tanto los mayores tráficos, citados

anteriormente, como las variaciones en el kilometraje que se producen al poner en marcha las autovías (que normalmente recortan las distancias), hemos calculado tasas de accidentes, de mortalidad y de heridos graves y leves. A su vez, estas tasas están referidas por separado a la carretera nacional (antes y después de que se inaugurasen las autovías) como a la A-8 (Cuadro 3). Las tasas están referidas en todos los casos a medias anuales por millones de kilómetros de tráfico de vehículos.

Cuadro 3. Tasas de accidentalidad y de daños humanos en los dos tramos antes (1998-1999) y después (2001-2011) de la puesta en servicio de la A-8

Tramo	Vía	Tasa de accidentes		Tasa de mortalidad		Tasa de heridos graves		Tasa de heridos leves	
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Llovio-Llanes	Nacional	0,58	0,01	0,05	0,001	0,35	0,00	0,86	0,03
	Autovía	-	0,07	-	0,002	-	0,02	-	0,10
	Total	0,58	0,08	0,05	0,002	0,35	0,02	0,86	0,13
Unquera-Lamadrid	Nacional	0,43	0,07	0,07	0,002	0,25	0,02	0,77	0,10
	Autovía	-	0,04	-	0,000	-	0,01	-	0,05
	Total	0,43	0,11	0,07	0,002	0,25	0,03	0,77	0,15

Fuente: elaboración propia.

Los datos muestran reducciones muy significativas de todas las tasas consideradas, que en el caso menos favorable muestra una caída en un 75 por ciento de la tasa de accidentes (Unquera-Lamadrid) y en el más favorable una reducción del 94 por ciento en la tasa de heridos graves (Llovio-Llanes). Cabe señalar que las mejoras observadas ya no representan cifras absolutas, sino que descuentan los incrementos en los tráficos, así como también las reducciones en las distancias, observadas a lo largo del período analizado.

Sin embargo, la descripción realizada no tiene en cuenta otros factores que han podido contribuir a la reducción de la accidentalidad y del número de víctimas. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, la mejora de la seguridad de los vehículos (Mapfre, 2012), la influencia de las campañas de concienciación sobre seguridad en carretera, la introducción de medidas coercitivas –como el carnet por puntos, en vigor desde 2006- o la intensificación de los controles de velocidad por radar. Con independencia de la influencia de estos y otros factores, su enumeración significa que los cambios en la

accidentalidad y en el resto de indicadores mencionados no pueden achacarse exclusivamente a la infraestructura.

Por otra parte, esta comparación entre los indicadores ex ante y ex post adolece del problema potencial que suponen los datos de partida. Por ejemplo, podría darse el caso de que la accidentalidad hubiera sido especialmente elevada en los años 1998 y 1999, en uno o en ambos tramos, lo que significaría una posible sobreestimación del impacto de la infraestructura. (De hecho, la accidentalidad en Llovio-Llanes crece significativamente en 1999 respecto a 1998).

Con el fin de controlar otros factores intervinientes, así como la posible heterogeneidad no observada, utilizamos el tercer tramo de la A-8 que, situado entre los dos anteriores, nos servirá como experimento natural, al haber mantenido la vía de carretera nacional a lo largo de todo el período analizado.

3.2. Análisis cuasiexperimental

El tercer tramo de carretera, en el que se carece aún de doble vía (salvo un subtramo en las cercanías de Llanes que entró recientemente en servicio), consta de 25 km. y se enmarca entre los dos tramos citados anteriormente. Lo primero que llama la atención es que, en comparación con aquellos, la accidentalidad no ha variado prácticamente si se mide en términos absolutos, pasando de 24 accidentes al año en 1998-1999 a 24,8 entre 2002 y 2011 (recuérdese que en los otros tramos se había reducido en cerca de un 70 por ciento). Por su parte, el aumento en los tráficos ascendió a un 42,3 por ciento, lo que se sitúa en un punto intermedio entre el mayor incremento del tramo Llovio-Llanes y el menor del tramo Unquera-Lamadrid, que ya fue comentado anteriormente.

Cuando se consideran las tasas homogeneizadas, el tramo de control muestra unos valores significativamente más elevados que los otros dos para el período 2002-2011. La tasa de accidentalidad duplica a aquellos, mientras que las tasas de mortalidad, de heridos graves y de heridos leves multiplican respectivamente a las de los tramos citados por 10, por 1,5 y por 3. Por consiguiente, hay diferencias evidentes entre los indicadores de los dos tramos construidos y del tramo pendiente.

Sin embargo, resulta de interés analizar la evolución de las tasas en este tramo Llanes – Unquera. Al hacerlo se observa que en ausencia de autovía también se han producido mejoras (Cuadro 4). La tasa de accidentes se ha reducido en un 40 por ciento, mientras

que las tasas de mortalidad y de heridos graves lo han hecho de forma muy destacada (un 75 por ciento y un 87 por ciento). Los heridos leves se han reducido asimismo, pero en menor medida.

Cuadro 4. Tasas de accidentalidad y de daños humanos en el tramo carente de autovía, antes (1998-1999) y después (2001-2011) de la puesta en servicio de los otros tramos.

Tramo	Vía	Tasa de accidentes		Tasa de mortalidad		Tasa de heridos graves		Tasa de heridos leves	
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Llanes-Unquera	Nacional	0,28	0,20	0,08	0,02	0,23	0,03	0,53	0,37

La disponibilidad de este tercer tramo permite calcular las dobles diferencias entre cada uno de los tramos construidos y el de control (Cuadro 5). Así, se observa que las mejoras experimentadas por las diversas tasas, que aparecen reflejadas en los signos negativos de los cambios en la media de las columnas B y D, resultan corregidos a la baja en las columnas C y E. Es decir, cuando se toman diferencias entre las mejoras de los tramos construidos y las mejoras del tramo pendiente, aquellas son más reducidas. El contrafactual está indicando, por tanto, que en ausencia de autovía también se han producido mejoras en las tasas de accidentalidad, mortalidad y heridos, tal como aparece en los cambios en las medias de la columna A, a lo largo de estos años.

Un aspecto que cabría considerar es la regresión a la media de los valores ex ante (Amundsen y Elvik, 2004). Para ello se requerirían datos de las carreteras nacionales de la zona norte de España o, al menos, de un conjunto representativo del área analizada. No obstante, dada la naturaleza cuasiexperimental del análisis y la disponibilidad del tercer tramo, puede argumentarse que la estimación de esa regresión supondría cambios mínimos en los resultados.

Por último, otro factor que cabría incluir en análisis futuros está en las características físicas de los tramos de carretera nacional y de autovía, para controlar la posibilidad de que la mayor o menor curvatura media de cada subtramo esté condicionando el análisis. Idéntica influencia podrían tener los puntos negros de tráfico, que en este caso sí han sido tenidos en cuenta, sin suponer diferencias entre los tramos construidos y el tramo de control.

Cuadro 5. Tasas de accidentalidad y de daños humanos antes (1998-1999) y después (2001-2011) de la puesta en servicio de los dos tramos de la A-8.

Variable		Llanes- Unquera (A)	Llovio- Llanes (B)	Diferencia (C=B-A)	Unquera- Lamadrid (D)	Diferencia (E=D-A)
Tasa de accidentalidad	Antes	0,28	0,58	0,30	0,43	0,15
	Después	0,20	0,08	-0,12	0,11	-0,09
	Cambio en la media	-0,08	-0,50	-0,42	-0,32	-0,24
Tasa de mortalidad	Antes	0,08	0,05	-0,03	0,07	-0,01
	Después	0,02	0,002	-0,018	0,002	-0,018
	Cambio en la media	-0,06	-0,048	0,012	-0,068	-0,008
Tasa de heridos graves	Antes	0,23	0,35	0,12	0,25	0,02
	Después	0,03	0,02	-0,01	0,03	0,00
	Cambio en la media	-0,20	-0,33	-0,13	-0,22	-0,02
Tasa de heridos leves	Antes	0,53	0,86	0,33	0,77	0,14
	Después	0,37	0,13	-0,24	0,15	-0,22
	Cambio en la media	-0,16	-0,73	-0,57	-0,62	-0,46

4. Conclusiones

En este trabajo se ha planteado la oportunidad de hacer uso de la metodología cuasi experimental como herramienta capaz evaluar impacto de actuaciones encaminadas al desarrollo regional a través de un caso concreto, que es la observación de la construcción de la autovía del cantábrico en el oriente asturiano.

En cuanto a los resultados obtenidos, la investigación ha aportado pruebas sobre la disminución de la accidentabilidad en carretera y el aumento de la intensidad media diaria de vehículos en las zonas así como la disminución de los tiempos de transporte, constatado en los datos recibidos de la Dirección General de Tráfico y del Ministerio de Fomento a través de sus servicios estadísticos. Todo parece indicar que las previsiones y recomendaciones dadas por las autoridades sobre la conveniencia de construir una autovía en la zona norte eran acertadas; no sólo ha situado disminuido los tiempos de transporte a la mitad, mejorando de alguna manera la competitividad de los productos que se transporten por carretera en esta zona, sino que ha permitido mejorar las conexiones entre las zonas más periféricas de Asturias y las áreas metropolitanas

contribuyendo a la fijación de población y la movilidad e intercambio entre trabajadores y centros de trabajo, como se refleja en el aumento de la IMD en las zonas analizadas.

Por otra parte, la construcción de la autovía ha redundado muy positivamente en la disminución del número de accidentes y de víctimas mortales, así como heridos graves y leves. Todos los signos estimados muestran mejoras significativas, que sin embargo resultan ajustadas a la baja cuando se toman dobles diferencias con la evolución de los indicadores en el tramo de control.

En el aspecto técnico, la metodología aplicada parece ser apropiada para este tipo de análisis pues aporta una medida de lo que se intuye y se observa cuando se hace un análisis descriptivo.

Finalmente, no se han llevado a cabo análisis de impacto medioambiental, derivado del incremento de los tráficos, aspecto éste que también debería incorporarse a un estudio comprensivo de los efectos de la autovía.

5. Referencias bibliográficas

Aaron, H., (1990): “Discussion of Why is Infrastructure Important”, en Munell, A. (ed,) *Is there a shortfall in public capital investment?*, Federal Reserve Bank of Boston, pp. 51-63.

Albalate, D., Fernández, L., y Yarygina, A. (2013): “The Road against Fatalities: Infrastructure Spending vs. Regulation?”, *Accident Analysis & Prevention*.

Albalate, D., y Bel, G. (2012): “Motorways, tolls and road safety: evidence from Europe”, *SERIEs*, vol. 3 nº 4, pp. 457-473.

Álvarez, A., Orea, L., y Fernández, J. (2003): “La productividad de las infraestructuras en España”, *Papeles de Economía Española*, nº. 95, pp. 125-136.

Amundsen, A.H. y Elvik, R. (2004): “Effects on road safety of new urban arterial roads”, *Accident Analysis & Prevention*, vol. 36, nº1, pp. 115-123.

Argimon, I.; González-Paramo, J.M.; Martín, M.J.; y Roldán, J.M. (1994): “Productividad e infraestructuras en la economía española”, *Moneda y Crédito*, nº 198, pp. 207-252

Aschauer, D.A. (1989): "Is public expenditure productive?" *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, n° 2, pp. 177-200.

Blanco Blanco, J.A. (2003): "La Autovía del Cantábrico: Historia y presente de una vía de comunicación", *Revista de Obras Públicas*, n° 3.438, pp. 49-54.

Boscá, J.; Escribá, J. y Murgu, M.J. (2012): "La efectividad de la inversión en infraestructuras públicas: una panorámica para la economía española y sus regiones", *Investigaciones Regionales*, 20, pp.195-217.

Brown, D. M. (1999): *Highway Investment and Rural Economic Development: An Annotated Bibliography*, Bibliographies and Literature of Agriculture, n° 133, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, disponible en <http://www.ers.usda.gov/publications/bla-bibliographies-and-literature-of-agriculture/bla133.aspx#.UfQbl6zVHU5>

Campbell, D. y Ross. H.L. (1968): "The connecticut crackdown on speeding. Time-Series Data in Quasi-Experimental Analysis", *Law & Society Review*, vol. 3, n° 1, , pp. 33-54

Campbell, D. y Stanley, J. (1963): *Experimental and Quasi-experimental Designs for Research*, ed. Rand McNally, Chicago.

Cena, L., Keren, N., & Li, W. (2007): "A Full Bayesian Assessment of the Effects of Highway Bypasses on Crashes and Crash Rates", *Mid-Continent Transportation Research Symposium*, Iowa.

Cook, T.D y Campbell, D. (1979): *Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings*, ed. Rand McNally, Chicago.

De La Fuente, A. (1996): "Infraestructuras y productividad: Un panorama de la evidencia empírica", *Información Comercial Española*, n° 757, pp. 25-41.

De Rus Mendoza, G., Betancor Cruz, O. Campos Méndez, J. (2008): *Evaluación económica de proyectos de transporte*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.

De Rus Mendoza, G. (2009): "La medición de la rentabilidad social de las infraestructuras de transporte", *Investigaciones Regionales*, n° 14, pp. 187-210. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28911696008>

De Rus, G. (2007): “Economic evaluation and incentives in transport infrastructure investment” en Florio, M., *Cost-benefit analysis and incentives in evaluation: The structural funds of the European Union*, Edward Elgar,

Egan, M., Petticrew, M., Ogilvie, D., y Hamilton, V. (2003): “New roads and human health: a systematic review”, *American Journal of Public Health*, vol. 93, pp. 1463-1471.

Elias, W., y Shiftan, Y. (2011): “The safety impact of land use changes resulting from bypass road constructions”, *Journal of Transport Geography*, vol. 19 n° 6, pp. 1120-1129.

Elvik, R. (2002): “The importance of confounding in observational before-and-after studies of road safety measures”, *Accident Analysis & Prevention*, vol. 34 n°5, pp. 631-635.

Elvik, R., Amundsen, F. H., Hofset, F. (2001): “Road safety effects of bypasses, *Transportation research record*, n° 1758, pp. 13-20.

ERF. (2006): *The socioeconomic benefits of roads in Europe*, ERF,

Estache, A. (2010): “A survey of impact evaluations of infrastructure projects, programs and policies”, *European Centre for Advanced Research in Economics (ECARES)*, Working Paper, 5.

Feser, E. (2013): “Isserman’s impact: Quasi-experimental comparison group designs in regional research”, *International Regional Science Review*, n° 36 (1), pp. 44-68.

Funderburg, R.G., Nixon, H. Boarnet, M.G., Ferguson, G. (2010): “New highways and land use change: Results from a quasi-experimental research design”, *Transportation Research*, Part A 44, pp. 76–98

Garcia Mila y Montalvo (2011): “The impact of new highways on business location: new evidence from Spain”,

Gertler, P. J., Martinez, S.; Premand, P.; Rawlings, L. B.; Vermeersch, C. M. J. (2011): *Impact Evaluation in Practice*, The World Bank, Washington, Interactive textbook at <http://www.worldbank.org/pdt>

González- Paramo, J.M. (1998): "Infraestructuras, productividad y bienestar", *Investigaciones económicas*, vol. 19, nº1 , pp. 155-168

Grupo de investigación espacios y territorio de la Universidad de Cantabria (): "Dinámicas territoriales y urbanísticas en torno a la autovía del cantábrico, un acercamiento al caso de Cantabria" *Ingeniería y Territorio*, n 73, <http://www.ciccp.es/revistait/portada/index.asp?id=294>

Isserman, A y Beaumont, P.M. (1987): "Quasi-experimental control group methods for the evaluation of regional economic development policy." Research Paper 8709, WVU Regional Research Institute, Morganton.

Isserman, A. M. y Merrifield, J.D. (1987): "Quasi-experimental control Group methods for regional analysis: An application to an energy boomtown and growth pole theory." *Economic Geography*, nº 63, pp. 3-19.

Jadaan, K. S., y Nicholson, A. J. (1988): "Effect of a new urban arterial on road safety", *Australian Road Research*, vol. 18, nº 4, pp 213-223.

Levin, H. M. y McEwan, P. (2001): *Cost-effectiveness analysis*, ed. SAGE, USA.

Levine, D. W., Golob, T. F., y Recker, W. W. (1988): "Accident migration associated with lane-addition projects on urban freeways", *Traffic Engineering and Control*, vol. 29 nº 12, pp. 624-629.

Malyshkina, N. V., y Mannering, F. L. (2010): "Empirical assessment of the impact of highway design exceptions on the frequency and severity of vehicle accidents", *Accident Analysis & Prevention*, vol. 42 nº 1, pp. 31-139.

Mas, M., J. Maudos, F., Perez, E. Uriel (1996): "Infrastructures and Productivity in the Spanish Regions", *Regional Studies*, vol. 30, nº 7, pp. 641-649.

Meyer, B.D., (1995): "Natural and *Quasi-Experiments in Economics*," *Journal of Business & Economic Statistics*, vol 13, pp 151-162.

Moreno Serrano, R. (1998): "Infraestructuras, externalidades y crecimiento regional, algunas aportaciones para el caso español"

Munell, A.H., (1990), “How does public infrastructure affect regional economic performance”, en Munell. A. (ed.) *Is there a shortfall in public capital investment?*, Federal Reserve Bank of Boston, pp. 63-69.

Mohr, L.B. (1995): *Impact analysis for program evaluation*, ed. SAGE, USA.

Noland, R. B. (2003): “Traffic fatalities and injuries: the effect of changes in infrastructure and other trends”, *Accident Analysis & Prevention*, vol. 35 nº4, pp. 599-611.

OCDE, (2002): *Impact of transport infrastructure investment on regional development*, OCDE,

Reed, W. R. y Rogers, C. L. (2003): “A study of quasi-experimental control group methods for estimating policy impacts”, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 33, nº1, pp. 3-25

Rephann y Isserman, A. (1994):. “New highways as economic development tools: An evaluation using quasi-experimental control group matching methods”, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 24, nº 6, pp. 723-751.

Riera, P. et al. (2006): "Efectos Externos e Infraestructuras", *Economistas*, nº110, pp. 51-55.

ROP (2002): “La autovía del cantábrico. Tramo Lamadrid-Unquera”, *Revista de Obras Públicas*, nº 149, pp.75-81.

Rosenzweig, M. y Wolpin, K (2000): “Natural experiments in economics”, *Journal of Economic Literature*, vol. 38, pp 827-874

Datos:

Evolución de la red de carreteras de España: Ministerio de Fomento;
www.fomento.es/NR/rdonlyres/0817E1B7-695F-42CE-AAA9-F67E06A98D63/116838/Evo_2012.pdf

Evolución de tráfico y velocidades de las carreteras españolas: Ministerio de Fomento:
www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/CARRETERAS/TRAFICO_VELOCIDADES/MAPAS/

Evolución de los accidentes: Dirección General de Tráfico,
www.dgt.es/portal/es/seguridad_vial/estadistica/