

Prosperidad económica y obras públicas futuras en el Reino Unido



Andrés Payo*
Investigador contratado, Instituto del Cambio Ambiental, Universidad de Oxford, R.U.



Jim Hall
Director, Instituto del Cambio Ambiental, Universidad de Oxford, R.U.



Pete Tyler
Profesor, Departamento de Economía de la Tierra, Universidad de Cambridge, R.U.

Resumen

En este artículo se resumen las principales reflexiones y conclusiones presentadas los días 27 y 28 de marzo de 2014 en la conferencia sobre prosperidad y futuros sistemas nacionales de infraestructura celebrada en la Universidad de Cambridge, Inglaterra. Se trataron los siguientes temas; (1) infraestructuras como sistemas económicos dinámicos, (2) financiación e implementación de infraestructuras, (3) perspectivas espaciales en infraestructuras y desarrollo, (4) infraestructura y crecimiento económico, y (5) modelado del riesgo asociado con los fallos de las infraestructuras. Un mejor entendimiento de la interdependencia entre los distintos sectores que conforman los diversos sistemas de infraestructuras se identificó como clave para abordar estas cuestiones.

Palabras clave

Sistemas complejos, crecimiento económico, infraestructuras resilientes, riesgo, planificación de infraestructuras, cambio ambiental, interdependencia entre infraestructuras

Abstract

The article provides a summary of the main new thinking and conclusions reached at the conference about the future of national infrastructure systems and economic prosperity, held in Cambridge, UK on 27th-28th March 2014. The following topics were discussed in detail: (1) infrastructure as dynamic economic systems, (2) infrastructure finance and implementation, (3) spatial perspectives on infrastructure development, (4) infrastructure and economic growth, (5) modelling the risks associated with infrastructure failure. A better understanding of the interdependencies among the different sectors of the infrastructure system was identified as a cornerstone to tackle these questions.

Keywords

Complex systems, economic growth, infrastructure resilience, risk; infrastructure planning, environmental change, infrastructure interdependency

Introducción

Vivimos en un mundo cada vez más interdependiente que requiere de nuevas aproximaciones para entender la cambiante funcionalidad de los sistemas de infraestructuras. Para dar respuesta a este reto, en Inglaterra se ha creado el Consorcio para la Investigación de las Transiciones entre Infraestructuras (ITRC - Infrastructure Transitions Research Consortium) liderado por el profesor Jim Hall de la Universidad de Oxford en colaboración con otras universidades (Universidad de Southampton, Newcastle, Cardiff, Cambridge, Leeds, Sussex, Cranfield y CEH Wallingford) y socios en el gobierno y la industria (www.itrc.org.uk). El consorcio está desarrollando (y demostrando) una nueva generación de modelos de simulación de sistemas y herramientas con los cuales informar sobre el análisis, planificación y diseño de los sistemas de infraestructuras a nivel nacional. En

particular el consorcio trata con los siguientes sistemas de infraestructuras: energía, transporte, agua, residuos, y tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El objetivo de la conferencia era el de dar a conocer los avances alcanzados hasta el momento así como fomentar el debate sobre los principales retos encontrados entre la comunidad internacional.

La conferencia se celebró los días 27 y 28 de marzo de 2014 en la Universidad de Cambridge, en el Colegio de Santa Catarina. Asistieron unos 80 delegados y se organizó en sesión plenaria en torno a cuatro temas principales: (1) infraestructuras como sistemas económicos dinámicos, (2) financiación e implementación de infraestructuras, (3) perspectivas espaciales en infraestructuras y desarrollo, (4) infraestructuras y crecimiento económico, y (5) modelado

* Andrés Payo es el único responsable de cualquier mala interpretación de este texto, si la hubiera.



del riesgo asociado a los fallos de las infraestructuras. La apertura de cada sesión se inició con presentaciones en las que expertos de reconocido prestigio desgranaban los principales retos y lecciones aprendidas en cada uno de los temas. La sesión continuaba con una serie de ponencias (22 en total) en las que investigadores de diversas instituciones presentaron sus resultados más recientes. La conferencia terminó con una mesa redonda donde se identificaron las principales ideas y retos así como siguientes pasos para una mejor planificación futura.

Este evento es una continuación del esfuerzo de la comunidad internacional por afrontar de forma conjunta los retos que supone diseñar los sistemas de infraestructura para futuras generaciones. En el mes de octubre de 2013 se celebró en Australia el primer simposio internacional donde expertos de todo el mundo se reunieron por primera vez para debatir de forma conjunta este reto. El segundo simposio internacional tendrá lugar en Luxemburgo en septiembre de 2014 (<http://www.ucl.ac.uk/steapp/isngi>). La conferencia celebrada en el Reino Unido se centró en el debate académico de la importancia y retos que supone la interdependencia entre infraestructuras. Con la intención de divulgar los contenidos de esta conferencia entre la comunidad castellanohablante, en este documento se resumen las principales aportaciones de este encuentro. En particular los contenidos de las seis presentaciones invitadas y el sumario final. Las ponencias invitadas se presentan agrupadas en cada una de las sesiones temáticas que las encabezaban. Al inicio de cada sección se incluyen los nombres y afiliaciones de los ponentes.

Infraestructuras como sistemas económicos dinámicos

Prof. Roger Vickerman. Decano para Europa, Universidad de Kent, Bruselas, R.U./BE. Trenes, aviones y automóviles: valoración económica para el plan nacional de infraestructura

Dr. Rachel Beaven. Director Cambridge Econometrics, Cambridge. La aproximación del ITRC para la predicción de la demanda futura de infraestructura

En esta primera sesión, los dos ponentes introdujeron el problema de estimar la demanda futura de infraestructuras. En particular, las lecciones aprendidas, retos por resolver y principales factores que gobiernan la demanda de servicios de infraestructuras.

El profesor Roger Vickerman hizo hincapié en que los principales retos para poder estimar la futura demanda de servicios de infraestructuras en el Reino Unido son la falta de un plan nacional a largo plazo así como el desconocimiento de las interdependencias entre servicios. El invertir en infraestructuras para estimular la economía a escala macroeconómica (p. ej., atrayendo inversión extranjera) y a escala microeconómica (p. ej., aumentando el ingreso de las familias) no es una estrategia única del Reino Unido sino frecuente en otros muchos países. Señaló que el recientemente actualizado plan nacional de infraestructura del Reino Unido (<https://www.gov.uk/government/publications/national-infrastructure-plan-2013>) no es un plan sino una lista de proyectos con cuatro características a destacar: (1) no proporciona información de dónde y cómo su ejecu-



Terminal 2A del aeropuerto de Heathrow

ción influirá en el suministro de los servicios, (2) está enfocado a fomentar la competencia pero carece de información sobre la interdependencia de servicios, (3) pone énfasis en el pago por uso en lugar de apostar por infraestructuras subvencionadas y (4) incurre en ‘parálisis por análisis’ expresión referida a que con frecuencia las decisiones de inversión se retrasan debido a la incertidumbre asociada a las valoraciones.

La privatización de la red de ferrocarriles en el Reino Unido supuso duplicar el número de pasajeros de 20 millardos a 40 millardos. Las inversiones realizadas en los años cincuenta se reflejaron en el número de usuarios desde el inicio del 2000 hasta la actualidad. En particular, destacó la influencia en los servicios internacionales y domésticos tras la construcción de la línea de alta velocidad (High Speed 1 o HS1) que comunica Londres con el continente a través del canal por el condado de Kent. A nivel doméstico, la construcción de la HS1 supuso un aumento inicial de 7 millones de usuarios que ha crecido hasta 10 millones. Las evidencias indican que parte de estos servicios se corresponden con los servicios clásicos pero también implican la generación de nuevo tráfico. La satisfacción global de los usuarios es del 95 %, significativamente mayor que el 83 % de media en el Reino Unido. La puntualidad promedio es de 92,6 %, también superior a la media nacional (de 90,1 %). Siguiendo el ejemplo de otros países como Japón y Corea, el profesor sugirió la conveniencia de transformar las estaciones en centros de actividad. Los proyectos nacionales Thameslink y CrossRail conectarán las distintas estaciones de ferrocarril en Londres evitando el uso del

metro. Es de esperar que la reducción en los tiempos de tránsito active la economía de la región y permita la mejora de las conexiones con los aeropuertos a nivel global. En la actualidad, la electrificación de más de 850 millas de ferrocarriles y el segundo plan de líneas de alta velocidad (HS2) son las principales inversiones en el sector.

Estimar los impactos económicos del plan HS2 no es fácil. La dificultad no está en los costes de construcción (el proyecto HS1 fue realizado a tiempo y dentro de presupuesto), sino en estimar los beneficios de conectar distintas ciudades con la metodología existente. Las estimaciones del KPMG fueron duramente criticadas por el orden de magnitud de los resultados. Esto hace difícil la justificación de la necesidad de la ampliación pese a la reducción de los tiempos de tránsito no sólo con Londres sino también entre ciudades emergentes como Manchester y Birmingham. La alta dependencia de la línea de ferrocarril de la geografía local hace complicado extrapolar resultados de otros países como Francia.

En relación a los aeropuertos, Heathrow domina el sistema aeroportuario en el Reino Unido (p. ej. el 32 % del tráfico total de pasajeros en 2011). El informe Roskill realizó en 1968 un buen análisis pero no fue traducido en recomendaciones de gestión efectivas. En opinión del profesor, la necesidad de invertir en autovías y en Heathrow no se ha entendido bien. Heathrow no está teniendo éxito en acceder a mercados emergentes por lo que necesita mejores comunicaciones con la línea de alta velocidad.



La demanda del uso del transporte por carretera sigue creciendo en el Reino Unido pero la inversión preventiva llevada a cabo en los años 60 y 70 se ha interrumpido, al contrario de lo que sucede en otros países como Francia y Alemania, que siguen invirtiendo en previsión del aumento de la demanda. Los costes de mantenimiento siguen en aumento. El servicio necesita mejoras.

El profesor continuó su intervención indicando que la valoración económica es sólo una ayuda en el proceso de toma de decisiones y, pese a que existen metodologías avanzadas (COBA, NATA), señaló dos limitaciones fundamentales:

- El valor del tiempo de viaje: el tiempo de viaje se valora como tiempo efectivo de trabajo; sin embargo, estudios recientes sugieren que el trabajo realizado en los trenes es de bajo valor productivo (p. ej. responder correos electrónicos, presentaciones...) sugiriendo que en las valoraciones puede estar sobrestimado.
- Ausencia de necesidad de viajar: la tecnología de las comunicaciones (p. ej. Skype) y la necesidad inmediata de muchas actividades económicas han sido empleadas como argumentos para justificar la ausencia de necesidad de viajar. Pero existe un mínimo de actividades, como esta conferencia, que requieren la reunión de personas. Hace 50 años, las personas estaban más estrechamente distribui-

das espacialmente que en la actualidad. La tecnología no sólo no está reemplazando los desplazamientos sino que las personas viajan a un rango de destinos más variados.

Concluyó su parlamento con una serie de reflexiones relacionadas con el valor que proporcionan los usuarios a los transportes y con una pregunta de fondo: ¿puede una mejora en los servicios de transporte mejorar la economía? En el Reino Unido existen una serie de particularidades que impiden responder a esta pregunta como es el excesiva atención a la competitividad, la falta de accesibilidad y claridad en las inversiones. El profesor terminó la ponencia preguntándose si el Reino Unido puede y debe desarrollar un plan multimodelo a nivel nacional, si está capacitado para articularlo y cómo puede obtener un mejor retorno de la inversión.

En el turno de preguntas, el profesor Jim Hall preguntó sobre la fiabilidad de las predicciones de demanda de uso del transporte por carretera. El profesor Vickerman respondió que, aunque localmente el efecto de las interdependencias entre medios de transporte puede ser severamente subestimado, las predicciones de demanda del transporte por carretera son buenas. Añadió que las estimaciones del uso de aeropuertos son también buenas y que existe una tendencia a sobrestimar el transporte por ferrocarril. En relación a la congestión, indicó que en la actualidad



Terminal 2B del aeropuerto de Heathrow

los problemas se afrontan a medida que surgen, cuando deberíamos estar pensando en sistemas de transporte multimodal para afrontar el problema de raíz.

El turno de preguntas continuó con la cuestión de por qué en el Reino Unido la mejoría de los análisis no se traduce en una mejor gestión por parte del gobierno. El profesor reiteró la necesidad de crear un plan de infraestructuras a nivel nacional y a largo plazo.

La Dra. Rachel Beaven informó a los presentes de cómo el consorcio ITRC está afrontando el problema de estimar la demanda futura de infraestructuras (el profesor Pete Tyler, de la Universidad de Cambridge, y el gestor de proyectos Chris Thoung, de la consultora Cambridge Econometrics, son coautores de la ponencia). La Dra. Rachel empezó identificando los principales retos que supone predecir la demanda futura de infraestructura:

- Integrar modelos demográficos, económicos y de infraestructura es un reto debido a los distintos conceptos y medidas empleadas por cada uno de ellos.
- Capturar la retroalimentación entre cambios demográficos, actividad económica y demanda de infraestructura.
- Problema multiescala y falta de datos.

A estos retos se unen las particularidades de los sistemas de infraestructuras. Estos sistemas son recursos de larga vida útil en el que las decisiones de hoy tienen que tener en cuenta las futuras tendencias, que por naturaleza son inciertas. Los servicios de infraestructuras están controlados por cambios en la población, la economía, la sociedad y el medio ambiente. Las tendencias demográficas sugieren un futuro marcado por la urbanización y el envejecimiento de la población. Los patrones de desarrollo espacial y sectorial de las actividades económicas están fuertemente influenciados por la tecnología, el comercio y la especialización.

El método empleado para resolver el problema es el análisis de escenarios y consiste en desarrollar una serie de escenarios alternativos con proyecciones a largo plazo de cambios económicos y demográficos. Cada escenario es diseñado para representar un conjunto de condiciones futuras que deben satisfacer las infraestructuras. Estos escenarios se desarrollan en tres ejes principales, que son el crecimiento demográfico, el económico y el coste de la energía. Las simulaciones de la dinámica del sistema económico nacional se obtienen empleando el modelo MDM-E3 donde los requerimientos de una población envejecida, fuerza laboral, gasto por unidad familiar y otros factores económicos y demográficos son incluidos en una serie de hipótesis y requerimientos del modelo. Concluyó la ponencia indicando que, aunque el análisis alternativo de esce-

narios presenta diferentes implicaciones para la provisión de servicios y configuración de la red de infraestructuras, la retroalimentación entre los cambios económicos en la dinámica demográfica y de los recursos de infraestructura a la economía no está aún representada.

Infraestructura: financiación e implementación

Prof. Geoffrey Hewings. Director del laboratorio de aplicaciones económicas regionales, Universidad de Illinois, Urbana Champagne, EE. UU. Los retos de medir los impactos económicos de la inversión de infraestructura en la economía.

El profesor Hewings comenzó su intervención indicando que si bien sabemos estimar adecuadamente el impacto de la construcción de infraestructuras en el medio ambiente, la estimación del impacto en la economía es menos clara. Continuó indicando que centrar los planes de desarrollo a nivel nacional ignorando la pequeña escala es un error. El profesor Hewings es partidario de una nueva aproximación propuesta por el profesor Michael Batty en su libro 'La nueva ciencia de las ciudades' en el que sugiere que para entender las ciudades debemos considerarlas no como lugares en el espacio sino como un sistema de redes y flujos. El resto de la charla se centró en analizar las lecciones aprendidas para abordar este problema empleando dos métodos diferentes como son la función de producción y el análisis de redes.

La función de producción representa la máxima cantidad que se puede producir de un bien con unos determinados recursos; por lo tanto, es una aplicación que a un vector de recursos le hace corresponder un escalar que representa la cantidad producida. La función de producción relaciona la cantidad usada de factores de producción con la producción obtenida gracias a ella. El productor puede ser una economía, un sector productivo o una determinada industria. Este método es también conocido como la aproximación Aschaur, desde que éste iniciara lo que hoy constituye una larga literatura que intenta medir el impacto de la infraestructura en el crecimiento económico (Aschaur, 1989). Desde su publicación, esta aproximación ha recibido diversas críticas y ha sido motivo de mucho debate. Entre las críticas recibidas está la sobrevaloración de las infraestructuras en las estimaciones, el fallo a la hora de capturar la causalidad y las retroalimentaciones excesivas. El profesor Hewings sugirió que, cuando se trabaja con la estructura espacial, el efecto de agregación de infraestructuras es pequeño comparado con el efecto spillover.

El efecto *spillover* es el conjunto de las externalidades de una actividad o proceso económico que afecta a aquéllos que no están directamente involucrados. La naturaleza de los *spillover* depende de la ubicación espacial por lo que requiere de análisis multiescala.

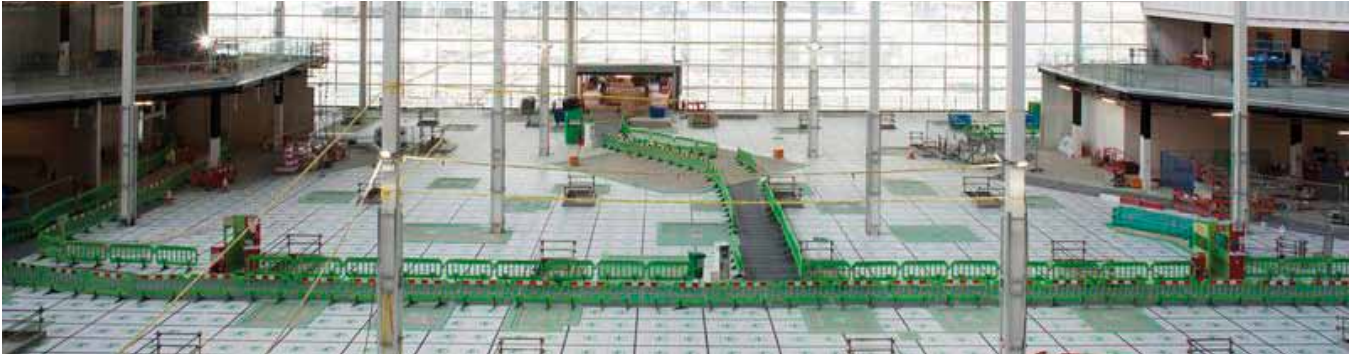
El análisis de redes se presenta como una alternativa que permite aproximar el problema de la multiescala. Sin embargo, según la experiencia en EE. UU., los efectos de las inversiones en infraestructuras en las variables macroeconómicas son aún materia de debate. En particular, no hay acuerdo en la dirección, signo y magnitud de las influencias. Sin embargo, sí hay mayor acuerdo en relación a los efectos disruptivos. Los análisis de los pasados desastres asociados al huracán Katrina y al terremoto de Kobe sugieren que el impacto en el producto interior bruto es estadísticamente significativo. En particular, en el terremoto de Kobe, los efectos *spillover* fueron mucho más importantes que los efectos locales. El comportamiento de los consumidores fue identificado como uno de los principales factores: en previsión de que otro desastre similar volviera a afectar al territorio, los consumidores redujeron el consumo para favorecer el ahorro. Este es uno de los motivos por los que, en Japón, las estrategias de recuperación tras los desastres naturales es el foco de atención. Otra lección aprendida la encontramos en la zona de la falla de Nuevo Madrid en el estado de Misuri (EE. UU.): el análisis de los enlaces críticos en el sistema de transporte reveló que el estado no tenía dinero suficiente para mantener todos los puentes que integrados en el transporte por carretera. La pregunta fue entonces cuáles son las infraestructuras críticas en las que debían de invertir y cuáles eran prescindibles. En base a criterios económicos o criterios de ingeniería, la identificación de los enlaces críticos mostró baja correlación evidenciando la necesidad de métodos de integración de ambos criterios.

Infraestructura y crecimiento económico

Geoffrey Spence. Alto ejecutivo del Ministerio del Tesoro del Reino Unido. El futuro de los sistemas nacionales de infraestructura y prosperidad económica.

Balázs Égert. Economista senior de la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico (OCDE)

El Gobierno del Reino Unido ha centrado la inversión en años anteriores en infraestructuras sociales (colegios, hospitales), y en el plan de infraestructuras de 2013 centró



la inversión en infraestructuras económicas (transporte, energía, comunicaciones y redes medioambientales). Empezó la intervención señalando que, en el Reino Unido, el Gobierno no tiene el mismo nivel de control en el desarrollo de infraestructuras como en el caso de, por ejemplo, el gobierno chino. Advirtió de que, aunque el debate sobre el futuro de las infraestructuras es un debate activo en muchos países como China, Australia, la India y Rusia, hay que ser cuidadosos al tratar las infraestructuras como un sistema único. En su lugar, un conjunto de sectores es más adecuado ya que las necesidades de gestión y el retorno económico son diferentes en cada sector. En este contexto, un mejor entendimiento de las interdependencias favorece la integración de los distintos sectores.

En el plan de infraestructuras de 2013, el Gobierno del Reino Unido realizó una estimación de necesidades de infraestructura y se ha comprometido a una inversión a largo plazo. El Reino Unido tiene un sistema de financiación de infraestructuras particular regido por agencias independientes al gobierno. Con excepción del sector residuos, las fuentes de financiación principales (p. ej. más del 50 %) provienen de los consumidores en exclusiva o de una combinación entre los consumidores y las tasas. Por este motivo, el gobierno no puede planificar cuáles deben ser las inversiones futuras pero sí marcar las referencias para influir en las inversiones. El gobierno ha estimado para los años 2015-2016 la necesidad de invertir unos 377 millones de libras en unos 480 proyectos para todos los sectores. Del total, sólo 73,2 millones son de fondos públicos y 62,9 millones de fondos público-privados. Esta valoración y el consiguiente compromiso de inversión han permitido al gobierno identificar una limitación en la capacitación de profesionales. Así por ejemplo, debido a los trabajos de tunelación en Londres en los próximos años, se ha creado una academia de tuneladores para satisfacer la demanda

prevista. La publicación del plan ha permitido además mejorar la visibilidad, atraer inversores, informar consumidores y fomentar el debate social.

Finalmente, reconoció que el plan no es en realidad tal, sino más bien una lista de proyectos. Las herramientas de análisis desarrolladas por el ITRC se espera que contribuyan a orquestar esta visión. Entre las principales preocupaciones del Ministerio están la financiación de las infraestructuras con más riesgos (como por ejemplo las relacionadas con la energía nuclear), afrontar los problemas de congestión de tráfico por carretera estimados para 2040 debidos al aumento demográfico y económico, así como mantener la inversión en mejora y mantenimiento de ciertas infraestructuras existentes como ferrocarriles cuya demanda ha ido en aumento desde su privatización.

El Dr. Balázs Égert centró su intervención en el análisis empírico entre la conexión de infraestructura y crecimiento (Égert et al., 2009). El análisis de series temporales sugiere que la inversión en sistemas de infraestructuras en países de la OCDE puede estimular el crecimiento económico a largo plazo. Las inversiones en infraestructuras tienen un efecto positivo en el crecimiento que va más allá del aumento del inventario de infraestructuras debido a las economías de escala y existencia de externalidades que refuerzan este crecimiento. Este efecto varía, sin embargo, en el tiempo entre sectores y entre países. En algunos casos, se pueden encontrar evidencias de posibles inversiones excesivas. Empleando un modelo de promedio bayesiano de regresión, el análisis de series temporales confirma que las inversiones en infraestructuras en los sectores de telecomunicaciones y electricidad muestran de forma robusta un efecto positivo en el crecimiento a largo plazo (pero no así en inversiones en ferrocarriles y carreteras). Adicionalmente, este efecto es altamente no



Detalle del barrio de chabolas de Dharavi en la India, conocida como el mayor área de chabolas de Asia. Se encuentra justo en medio de Mahim al occidente y Shadow City y entre los dos principales suburbios a lo largo de la línea férrea (Ferrocarril Occidental y Central). Al occidente están localizados Mahim y Bandra y al norte el río Mithi, al oriente Sion y Matunga

lineal siendo el impacto más fuerte cuando el *stock* físico de infraestructuras es menor.

Modelado del riesgo asociado con los fallos de las infraestructuras

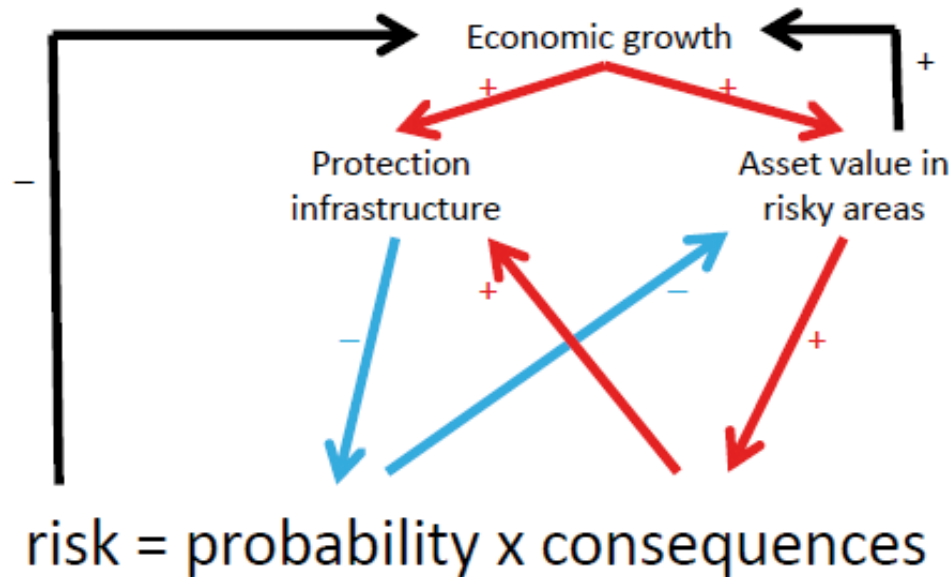
Dr. Sthepane Hallegatte. Economista senior, Banco Mundial, desarrollo sostenible de redes. Infraestructura, crecimiento y resiliencia.

El Dr. Hallegatte inició su intervención con el mensaje de que la gestión del riesgo de desastres naturales es equivalente a la política de crecimiento económico. Resiliencia y riesgo no deben ser requerimientos a posteriori sino la línea directora en la planificación y desarrollo de las infraestructuras. En el futuro debemos estar preparados para un menor número de desastres naturales pero de consecuencias más graves. Las experiencias de Francia e Inglaterra han demostrado que la gestión del riesgo es útil para integrar expertos y gestores.

¿Por qué estamos asumiendo riesgos cada vez mayores? Un análisis de las grandes catástrofes entre los años 1950 y 2009 muestra una tendencia creciente de las pérdidas del orden del 6 % por año, equivalente a un 4 % al año del

producto interior bruto. El Dr. Hallegatte argumentó que hay una serie de buenas razones que justifican tomar estos riesgos. Entre estas razones están la falta de información del riesgo real o la simple despreocupación, el que algunos riesgos sean inevitables, malos incentivos y el hecho de que la inversión en zonas de riesgo no tenga verdaderas alternativas. En relación a este último punto, indicó que pese a los riesgos que supone el desarrollo en zonas costeras (p. ej. Payo, Takahashi, Tomita, 2008 –ROP n° 3489–; Becker y Payo, 2013) éstas presentan ventajas en relación a las exportaciones, aglomeración de industrias, equipamientos y turismo que incentivan el asumir los riesgos. Para ilustrar el mensaje mostró la imagen de Dharavi (imagen superior), uno de los mayores barrios de chabolas en el mundo ubicado cerca del área central de Bombay en la India. Tanto la pobreza del lugar como su drenaje hacen que Dharavi sea particularmente vulnerable a las inundaciones durante la estación húmeda. Pese al riesgo que supone, otras ubicaciones alternativas más seguras no se utilizan debido a las desventajas que esto supondría.

La gestión del riesgo proporciona un marco conceptual que favorece la colaboración entre expertos y gestores. El Dr. Hallegatte empleó el diagrama de causa y efecto



Relación causal entre crecimiento económico y riesgo (ver texto). Influencias positivas/negativas se representan con una flecha acompañada de un signo +/- . Una influencia positiva implica que la variable al final de la flecha varía en el mismo sentido de la variable al inicio (e.g. ambas crecen o ambas decrecen). Una influencia negativa implica que varían en sentidos opuestos

mostrado en la figura superior para explicar cómo el crecimiento económico se ve influenciado por el riesgo y viceversa. El riesgo asociado a un evento se entiende como el producto entre la probabilidad y las consecuencias de dicho evento. Un aumento del crecimiento económico incrementa la inversión en infraestructuras de protección reduciendo la probabilidad de fallo pero también aumenta el valor de los activos en zonas de riesgo agravando las consecuencias en caso de fallo. El aumento de la probabilidad de fallo, a su vez, disminuye el valor de los activos en riesgo y el aumento de las consecuencias aumenta la inversión en infraestructuras. De forma general, esto significa que el riesgo tiene dos influencias, una positiva y otra negativa, en el crecimiento económico (representadas en la figura superior por las flechas de color negro).

Un análisis dinámico del modelo anterior no sólo reproduce la observación de que las pérdidas en promedio aumentan con el tiempo sino también proporciona indicaciones de cuando la relación entre riesgo y crecimiento económico es óptima. Las pérdidas en caso de que ocurra un desastre aumentan en el tiempo más rápidamente que el crecimiento económico. En este escenario, los países pobres se ven afectados por pequeños pero numerosos

desastres mientras que los países desarrollados se ven afectados por un menor número de desastres pero de mayores consecuencias. Esto implica que los países pobres deben invertir en sistemas de protección mientras que los países ricos deben centrarse en mejorar la resiliencia y los aseguramientos. En respuesta a la pregunta de si estamos asumiendo un riesgo muy elevado, el Dr. Hallegatte sugirió que, una vez que se garantiza la seguridad de las personas, es racional admitir un aumento en el tiempo de las pérdidas, en especial en países pobres. Invertir en estructuras de protección, es decir, invertir en zonas de riesgo y perder parte de esta inversión de forma repetida, puede ser preferible a invertir sólo en zonas seguras.

Concluyó la intervención con tres recomendaciones para las políticas de gestión. En primer lugar, indicó que las políticas de gestión del riesgo son equivalentes a las políticas de crecimiento económico siempre que: los sistemas de protección mejoren con el tiempo, existan sistemas de alerta temprana y estructuras de evacuación que minimicen las pérdidas humanas e impactos en la salud así como esquemas de seguros (y protección social) que ayuden a compartir las pérdidas. Una buena gestión del riesgo permite a los agentes tomar decisiones informadas y, por tanto,

correr riesgos medidos, incrementando el crecimiento económico. Adicionalmente, llamó la atención sobre la relación entre riesgo, desigualdad y crecimiento. Los riesgos más frecuentes afectan a los más desfavorecidos, limitando las medidas de mitigación de la pobreza y, por tanto, el crecimiento. En segundo lugar, sugirió que el sistema de transporte es también un elemento de la gestión del riesgo. Un mejor sistema de transporte puede aumentar el interés de invertir en zonas seguras reduciendo la necesidad de tomar riesgos más elevados. El sistema de transporte debe ser diseñado para crear en lugares seguros los beneficios que hoy sólo se encuentran en zonas de riesgo. Finalmente, advirtió que la gestión de las crisis será cada vez más importante. Podemos esperar menos desastres pero mayores en el futuro. La preparación para la respuesta ante grandes desastres naturales necesitará de la mejora de los siguientes servicios: sistemas de alerta temprana y evacuación, planes de contingencia y recuperación, aumento del papel de la ayuda internacional y el desarrollo de instrumentos financieros internacionales para compartir el riesgo (p. ej. el servicio caribeño de seguro del riesgo ante catástrofes CCRIF).

Discusión final

En la discusión final, el moderador Dr. Alex Otto, de la Universidad de Oxford, invitó al Dr. Stjepan Hallegatte, al profesor Jim Hall y al profesor Pete Tyler a resumir las principales ideas derivadas de las presentaciones invitadas (y resumidas en este artículo) y las presentaciones técnicas en cada una de las áreas temáticas (no incluidas en este resumen). En primer lugar, el Dr. Hallegatte indicó que desde el Banco Mundial perciben una tensión no resuelta entre el análisis coste-beneficio y la visión a largo plazo. Reconoció que “aún no tenemos las herramientas necesarias para trasladar la visión en decisiones a corto plazo. En particular, faltan herramientas que nos permitan identificar los pasos necesarios para alcanzar esta visión”. Por el momento, la mejor herramienta disponible es el cambio incremental y los escenarios participativos. Terminó sugiriendo que el tipo de herramientas desarrolladas por el consorcio ITRC van en esta línea y propuso que sería de mayor utilidad aplicar estos modelos a economías emergentes que necesitan invertir y desarrollar sus sistemas de infraestructuras de forma significativa.

El profesor Jim Hall continuó la discusión remarcando que a lo largo de la conferencia había apreciado la coherencia en los distintos temas y compartió cuatro reflexiones.

La primera era el riesgo de que las malas estimaciones de las necesidades futuras de infraestructura (en relación al riesgo, vulnerabilidad e interdependencias entre servicios) pongan en peligro el aprovechamiento de los beneficios que pueden suponer para la economía y el medio ambiente. En su segunda reflexión, en relación a las interdependencias y los efectos de las redes, sugirió que, desde el punto de vista técnico, no hay limitaciones aparentes que nos impidan sistematizar la propuesta de carpetas de alternativas frente a la tendencia actual de listas de proyectos. Durante la conferencia se han visto evidencias de que no sólo necesitamos grandes inversiones, sino que pequeñas inversiones en infraestructura tienen grandes repercusiones en la economía y ambas son igualmente válidas técnicamente para formar la carpeta de alternativas. Sin embargo, puede darse el caso de que una saturación de pequeños proyectos en la actualidad favorezca la elección de megaproyectos en el futuro. En su tercera reflexión, indicó que son evidentes los amplios beneficios económicos debidos al efecto facilitador y la función de producción de las infraestructuras. En este sentido, estimar la influencia del efecto facilitador permite simplificar el problema de averiguar la influencia de las infraestructuras en el crecimiento económico. Concluyó la intervención con la sugerencia de que si bien la relación entre infraestructura y economía puede estar aún fuera del alcance de nuestro entendimiento, necesitamos aproximar el problema desde la perspectiva de cómo conseguir hacer realidad la visión que queremos para generaciones futuras. Esto se consigue a través de consultas, formación de objetivos y análisis. En el Reino Unido, el objetivo está bien definido y el reto que falta es desarrollar las herramientas de análisis para la propuesta de rutas alternativas para alcanzar dicho objetivo.

El profesor Pete Tyler concluyó resumiendo que la conferencia ha proporcionado muchas lecciones pero también ha permitido identificar muchas incógnitas aún por conocer. La idea original de la conferencia de explorar la importancia de las interrelaciones entre infraestructuras se ha mostrado particularmente fructífera. La propia relación entre la oferta y la demanda no puede ser entendida sin las infraestructuras y su interdependencia. En el Reino Unido, el reto está en la gobernanza, en particular en cómo dirigir las inversiones de unos pocos agentes nacionales e internacionales de forma indirecta de modo que se permita la competencia pero garantizando que se alcanzarán los objetivos compartidos por todos los actores. **ROP**