



**UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA**

UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

TESIS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA APLICADA

**El efecto de la infraestructura conectiva en la productividad de las
economías de aglomeración**

Alumno: Javier Nereo Lavalle

Tutor: Hernan Ruffo

Fecha: 28/05/2018

El efecto de la infraestructura conectiva en la productividad de las economías de aglomeración

Resumen

El nivel de empleabilidad en los aglomerados está estrechamente ligado a la locación en la que se ubican las principales fuentes generadoras de empleo para el universo de habitantes que allí residen. Esto funciona como un núcleo de atracción para las urbes y asentamientos. En este sentido, el desarrollo del sistema de transporte en los aglomerados es determinante para lograr un incremento en la productividad de las regiones periféricas mediante la integración regional de los mismos, mejorando la asequibilidad de los residentes a los polos de mercados laborales, permitiendo así un mayor alcance de potenciales empleos para los habitantes de la zona, aumentando la valorización de la renta de sus tierras, e incrementando la recaudación del Estado.

Un incremento en el acceso a la oferta laboral no solo contribuye en aumentar el nivel de empleabilidad del aglomerado, sino que también aumenta las probabilidades de realizar el mejor match factible de empleo de acuerdo al perfil de cada ciudadano. Esto significa una mejora en la calidad laboral, con trabajadores aptos en los puestos para los cuales fueron contratados, y un mayor nivel de productividad.

Palabras Clave: infraestructura conectiva, inversión, productividad, densidad.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se buscará evidencia que permita determinar cuál es la incidencia de la conectividad de los aglomerados urbanos sobre el nivel de productividad de la región, tomando como foco central el impacto que tiene el sistema de transporte en el empleo de sus habitantes, y la calidad del mismo.

Cuando se habla de la conectividad de un zona urbana no solo se hace referencia a la infraestructura logística del lugar y a su accesibilidad, sino que es un concepto más abarcativo en el cual se considera el grado de integración del aglomerado en su conjunto en relación al resto de la región, específicamente con aquellos sectores donde se localizan los principales polos laborales y fuentes de empleo para los residentes. Para ello es necesario realizar una mirada desde diferentes aristas.

Para comenzar, es importantes resaltar las diferencias entre los conceptos de movilidad y accesibilidad. La movilidad en sí, es el medio por el cual los ciudadanos acceden a la oferta de los distintos servicios que ofrece la ciudad. Los habitantes de las ciudades necesitan desplazarse al interior del espacio urbano para aprovechar las oportunidades de empleo, los servicios sociales y las amenidades disponibles en la ciudad. Además, esta actividad consume una porción

significativa de su tiempo. Si la movilidad urbana es difícil o costosa, las economías de aglomeración, y las ventajas de la ciudad, disminuyen. Si bien son diversos los servicios que puede ofrecer un aglomerado, como ya se mencionó previamente, en este trabajo haremos foco en la oferta laboral. La movilidad se mide en la distancia potencialmente alcanzable desde el hogar hasta las principales fuentes de empleo, situadas en los polos laborales. Por otra parte, la accesibilidad es un concepto más difícil de medir, y se refiere a la cantidad y la calidad de oportunidades alcanzables por un individuo en relación a la movilidad (CAF, 2017). Tomando esta definición, al incrementar la conexión entre distintos puntos de la ciudad, la movilidad mejora, promoviendo la integración de la misma y propiciando una mayor accesibilidad de sus habitantes a los mercados laborales de referencia, es decir, mejora el alcance de la cuantía de empleos potenciales a los que podría acceder una persona viajando una hora en transporte desde su lugar de residencia. Para evaluar el nivel de movilidad, en primer lugar se debe considerar el nivel de desarrollo del sistema de transporte público, lo que implica la variedad de medios de transporte con los que cuenta la urbe, el nivel de alcance de los mismos y el tiempo de traslado según sea horario pico o no, la capacidad potencial de traslado de pasajero, la frecuencia con la que circulan, el nivel de tráfico y el tiempo, entre otras variables. No es el mismo alcance que se obtiene en una urbe que cuenta con carreteras y autopistas que permiten viajar a gran velocidad, que otra que posee caminos en mal estado, con pocos carriles y escasa capacidad de circulación. Este problema es significativo porque la infraestructura de movilidad es uno de los mecanismos más importantes mediante los cuales las políticas públicas pueden afectar, a través de inversiones y regulaciones, el alcance de los hogares a los beneficios que trae aparejado a la ciudad el alcance de nuevos empleos, y por lo tanto el bienestar de las familias.

Como ejemplo del efecto que las políticas pública pueden tener en la conectividad de un aglomerado, podría citarse el caso de Argentina, donde actualmente se está llevando a cabo un proceso de urbanización de barrios marginales en la Ciudad de Buenos Aires, específicamente en la Villa 31, en paralelo con otros proyectos que involucran a barrios de similares características del conurbano bonaerense. Uno de los pilares en los cuales se está haciendo foco para lograr el éxito del mencionado proyecto, es en la integración de estos nuevos barrios con el resto de La Ciudad. Para ello se busca evitar el aislamiento, haciéndolo formar parte del flujo de tráfico habitual dentro de la urbe acercando a los residentes a los centros con mayor demanda laboral para este gueto. En este sentido el plan de urbanización contempla la facilidad de acceso al barrio mediante el desarrollo de caminos, y con medios de transporte que lleguen a la zona desde distintos puntos de acceso. Cabe mencionar que La Ciudad de Buenos Aires es una ciudad de característica monocéntrica, con lo cual actúa como uno de los principales mercados de trabajo, siendo un núcleo de atracción para asentamientos informales. Siguiendo esta línea, es que los proyectos de urbanización del conurbano bonaerense buscan incluir la provisión de infraestructura conectiva a fin de reducir los tiempos de traslado y acotar las distancias hacia el mercado laboral, mejorando la cercanía y aumentando la empleabilidad del aglomerado, a la vez que se disminuye el incentivo de migración y formación de asentamientos en La Ciudad de Buenos Aires.

Diversos estudios dan cuenta de la existencia de una relación positiva entre el tamaño de la ciudad y la productividad. Si bien el alcance y las implicancias de estos varían de acuerdo al caso

de estudio, aquí se hará foco en la conectividad del aglomerado (y su integración) como nexo entre estas dos variables.

En este sentido, los modelos aplicados por Venables (Venables, 2004) muestran evidencia que sugiere que una mayor inversión en el transporte urbano se traduce en ganancias significativas para la urbe, debido a una mayor integración de la población producto de dichas mejoras. La productividad en la ciudad puede verse incrementada mediante el empleo urbano adicional alcanzado por la expansión del sistema de transporte, propiciando una mayor conectividad y acercando nuevas fuentes de empleo. Esta externalidad no solo produce la incorporación de ciudadanos como nuevos trabajadores, sino que también aumenta la productividad de los trabajadores existentes, creando ganancia de ingresos. Esto se debe a que al mover a los trabajadores a empleos de mayor productividad, como consecuencia de una mayor oferta laboral, aumenta los ingresos reales, y a su vez, aumentan los ingresos fiscales. Si bien los trabajadores deben incurrir en costos adicionales de traslado para llegar a sus nuevos empleos, el nuevo equilibrio producido entre la brecha salarial y el costo marginal de desplazamiento significa que el aumento en la producción excede el aumento en los costos de traslado.

Otros estudios publicados por Graham (Graham, 2007), muestran mediante una cuantificación empírica, el vínculo existente entre la densidad urbana y la productividad para determinados sectores de la economía. Para ello se propone una medida de aglomeración basada en la "densidad efectiva" construida para ofrecer una dimensión de transporte implícita. Este consiste en estimar las elasticidades de la productividad con respecto a la densidad urbana para las industrias primarias, manufactureras y de servicios. Los resultados muestran que las externalidades de la aglomeración están presentes en muchas industrias manufactureras y en la mayoría de los servicios. Al incrementar la inversión en transporte se espera que la densidad poblacional aumente afectando con importantes implicancias la productividad económica. A su vez mediante una evaluación costo-beneficio se demuestra la magnitud potencial de los beneficios de aglomeración de la inversión en transporte, evidenciando como la provisión de infraestructura de transporte sí importa en las economías de aglomeración, y que esta puede ser sustancial en la productividad de los distintos sectores, variando la elasticidad en cada uno de ellos, y teniendo una mayor incidencia para servicios por sobre la fabricación y la economía en general. Esto se debe a que, si la inversión en transporte cambia las densidades disponibles para las empresas, por ejemplo, a través de una reducción en los tiempos de viaje, luego es probable que haya ganancias positivas de la aglomeración. Las estimaciones realizadas en el citado paper, permiten cuantificar estos beneficios económicos más amplios.

Una región integrada es más proclive a tener un mayor nivel poblacional, y por lo tanto un mayor tamaño. Este crecimiento puede darse de distintas maneras ya sea que su población crezca en extensión territorial continuando la traza del aglomerado, de modo no continuo, es decir, generando baches de grandes espacios de distancia entre el centro y la nueva zonificación, o bien que el crecimiento se dé por "completamiento", lo que implica cubrir los espacios no ocupados dentro de la región e incrementar la densidad poblacional por m^2 . Siguiendo esta línea, y en concordancia con lo manifestado por Venable, un aumento de la inversión en la infraestructura conectiva confluye en un círculo de retroalimentación en el cual mediante el incremento en la empleabilidad generado por el acercamiento de nuevos centros laborales se

produce un aumento en la productividad, lo que a su vez genera riqueza y mejora la utilidad de sus habitantes, trayendo aparejado un crecimiento poblacional. Claro que este relacionamiento no es lineal, la relación sugiere varias maneras en que una mejora del transporte podría afectar la productividad. Una de ellas es que al mejorar los vínculos entre las empresas dentro de la ciudad aumenta la densidad efectiva del clúster. El otro es que, al relajar las restricciones de acceso al centro (mediante inversión en infraestructura de transporte) aumenta el empleo general en la ciudadanía.

En relación a lo mencionado previamente, un estudio llevado a cabo por ECAF (2016) en Latinoamérica, muestra que los habitantes de la región dedican alrededor de 40 minutos en desplazarse de su casa al trabajo (solo en uno de los trayectos). Mientras que en ciudades como San Pablo, Bogotá, Quito, Ciudad de México, Ciudad de Panamá y Lima una cuarta parte de la población emplea por lo menos una hora al día para llegar a su trabajo (CAF, 2017).

En este sentido, aparecen dos efectos que deben ser valorados en los análisis de costo-beneficio que implica la inversión en la infraestructura del transporte urbano. El primero de ellos es la externalidad de la aglomeración, el cual al facilita y promueve vínculos empresariales, ayudando a generar nuevas fuentes laborales, y el segundo es una distorsión fiscal, que surge cuando los beneficios (ingresos adicionales) y los costos del empleo urbano generados por desplazamientos adicionales (producto de un mayor alcance en la relación tiempos de viaje/distancia) se dividen por una brecha en el impuesto a la renta, donde se discrimina el costo de la renta de acuerdo a la distancia en la que se localizan los hogares respecto a la oferta de empleo. A continuación se ahondará en el Modelo de Equilibrio Urbano desarrollado por Venables donde se mostrará cómo incluir estos efectos en las evaluaciones de las mejoras de transporte, haciendo hincapié en la infravaloración de los beneficios que son ignorados.

2. MÉTODOS

En esta sección en primer lugar procederemos a exponer el desarrollo del modelo de Equilibrio Urbano de Venable (2004), el cual analiza la relación existente entre la productividad por trabajador considerando la distancia que debe trasladarse diariamente desde su hogar hasta la localización del distrito central de negocios, donde se aloja la principal oferta laboral, e incorporando distintos elementos, como el costo de transporte, el salario, y el valor de la renta del suelo, discriminando los mismos según su localización, ya sea que se encuentren en la periferia o en el distrito central de negocios, e incluyéndolos en un equilibrio donde bajo ciertas condiciones el ingreso real entre las unidades residenciales queda igualada.

Luego haremos hincapié en el análisis metodológico utilizado por Graham (2007), para explicar el comportamiento de una de las variables claves manifestadas en el modelo Urbano de Venable (2004), el cual relaciona el incremento de la densidad urbana con una mejora en la productividad. Donde se aplica el supuesto de una correlatividad positiva entre incremento de la densidad poblacional y conectividad de la región.

Finalmente se incluirá el desarrollo metodológico expuesto en la publicación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2016) utilizado para estimar el incremento del valor del

suelo en la zona geográfica intervenida por la inversión del estado, con el fin de recuperar parte de la misma mediante la implementación de herramientas de captación de plusvalía. Dicha estimación debe ser considerada al momento de analizar el modelo de equilibrio urbano de Venable (2004) puesto que la recaudación resultante surge como consecuencia de un externalidad de las obras realizadas en el aglomerado. Estos argumentos serán ampliados más adelante.

2.1 DESARROLLO DEL MODELO DE EQUILIBRIO URBANO (VENABLE, 2004):

El mecanismo es el costo de desplazamiento que los trabajadores urbanos incurren al viajar a sus trabajos en el distrito central de negocios (CBD). La ciudad se expande hasta el punto en que estos son lo suficientemente altos como para que un trabajador sea indiferente entre ubicarse en el límite de la ciudad y desplazarse al CBD, o vivir (y trabajar) en un lugar fuera de la ciudad. Aunque los costos de transporte aseguran la indiferencia en el margen, la ciudad en su conjunto genera un excedente económico de su ventaja de productividad. El excedente generado radica en que los trabajadores que viven más cerca del centro de la ciudad pagan costos de traslado más bajos. Sin embargo, este excedente es capturado por los precios del alquiler / vivienda, de modo tal que, en equilibrio, todo el excedente se acumula para los propietarios del factor inmóvil: la tierra.

El espacio geográfico se divide en una cantidad arbitrariamente grande de unidades, algunas de las cuales se encuentran en la ciudad y otras en el exterior.

Donde:

S = Número arbitrario de unidades de espacio.

$\alpha(s)$ = Área de unidades. Estos pueden ser indexados por $x(s)$ o $y(s)$

Siendo:

$x(s)$ = Hogares localizados en una región

$y(s)$ = Trabajos ofertados por las firmas en una región.

Los parámetros de área y densidad son exógenos.

La productividad de un trabajo en la ubicación s depende del número total de trabajos en la ciudad según la función q .

$q(\phi(s))$ = Productividad por trabajador.

De la cual se descompone:

$$\phi(s) = \sum_z y(z) \psi(s, z) \quad (1)$$

Siendo:

$\psi(s, z)$ = Una función decreciente de la distancia entre las ubicaciones s y z .

$\phi(s)$ Es, por lo tanto, la suma de todos los trabajos en la ciudad, $y(s)$, ponderados por la función $\psi(s, z)$ de su distancia desde la ubicación s .

Si q es una función creciente (debido a que la ciudad en su conjunto genera un excedente económico dando ventaja de productividad), entonces, la productividad en unidades aumenta en la medida que haya mayor oferta laboral en la ciudad, y cuanto más cerca estén estos de la unidad "S".

Luego:

$w(s)$ = Salario en la ubicación s .

Luego, la renta comercial por unidad de área, $r_y(s)$, es:

$$r_y(s) = [q(\phi(s)) - w(s)] y(s)/a(s) \quad (2)$$

El término entre corchetes es el excedente por trabajo, y hay $y(s)/a(s)$ trabajos por unidad de área.

Un individuo que vive en s y trabaja en z tiene utilidad

$$u(s, z) = w(z) - t(w(z)) - c(s, z) - r_x(s)a(s)/x(s) \quad (3)$$

Donde:

$t(w(z))$ =Tasa pagada por ingresos.

$c(s, z)$ =Costos de traslado de s a z .

$r_x(s)$ =Renta residencial por unidad de área.

$\frac{a(s)}{x(s)}$ =Tamaño del lote en la unidad s .

La libre circulación de trabajadores iguala el ingreso real entre las unidades residenciales, y el mecanismo es el ajuste de los alquileres de la tierra.

Fuera de la ciudad, un trabajador tiene un ingreso real dado por la constante

$$\bar{w} = t(\bar{w}) - \bar{c} - \bar{r}\bar{a}/\bar{x}$$

Por lo tanto, bajo libre movilidad:

$$w(z) - t(w(z)) - c(s, z) - \frac{r_x(s)a(s)}{x(s)} = \bar{w} - t(\bar{w}) - \bar{c} - \bar{r}\bar{a}/\bar{x} \quad (4)$$

Reacomodando la expresión se obtiene el rendimiento del alquiler residencial:

$$r_x(s) = \left[w(z) - t(w(z)) - c(s, z) - \left(\bar{w} - t(\bar{w}) - \bar{c} - \frac{\bar{r}\bar{a}}{\bar{x}} \right) \right] x(s)/a(s) \quad (5)$$

La unidad s tiene un uso comercial o residencial según se obtenga un mayor rendimiento. A su vez la tierra en la ciudad debe tener un rendimiento al menos tan grande como la tierra en el uso 'exterior' alternativo.

La condición para “ s ”, queda de la siguiente manera:

$$\text{Max}[r_x(s), r_y(s)] \geq \bar{r} \quad (6)$$

Finalmente, la oferta de trabajadores en la ciudad es igual a la demanda laboral, por lo que:

$$\sum_s x(s) = \sum_s y(s) \quad (7)$$

Un caso especial de esto, en el que nos centraremos, es aquel en el que la estructura espacial de la ciudad es tal que todos los trabajadores que viajan a una unidad central común, ($u0$), por lo que los costos de viaje son $c(s) = c(s, 0) = \text{commuting cost}$.

En este caso el salario ya no depende de la ubicación del trabajo, z , sino que toma un valor común en toda la ciudad, siendo únicamente w . Por lo que el gradiente del valor residencial derivado de la ecuación (4), ahora proviene directamente de los costos de traslado y de la densidad de actividad. Siendo:

$$r_x(s) = \left[w - t(w) - c(s) - \left(t(\bar{w}) - \bar{c} - \frac{\bar{r}\bar{a}}{\bar{x}} \right) \right] x(s)/a(s) \quad (5')$$

Quedando la renta comercial de la siguiente manera:

$$r_y(s) = [q(\phi(s)) - w] y(s)/a(s) \quad (2')$$

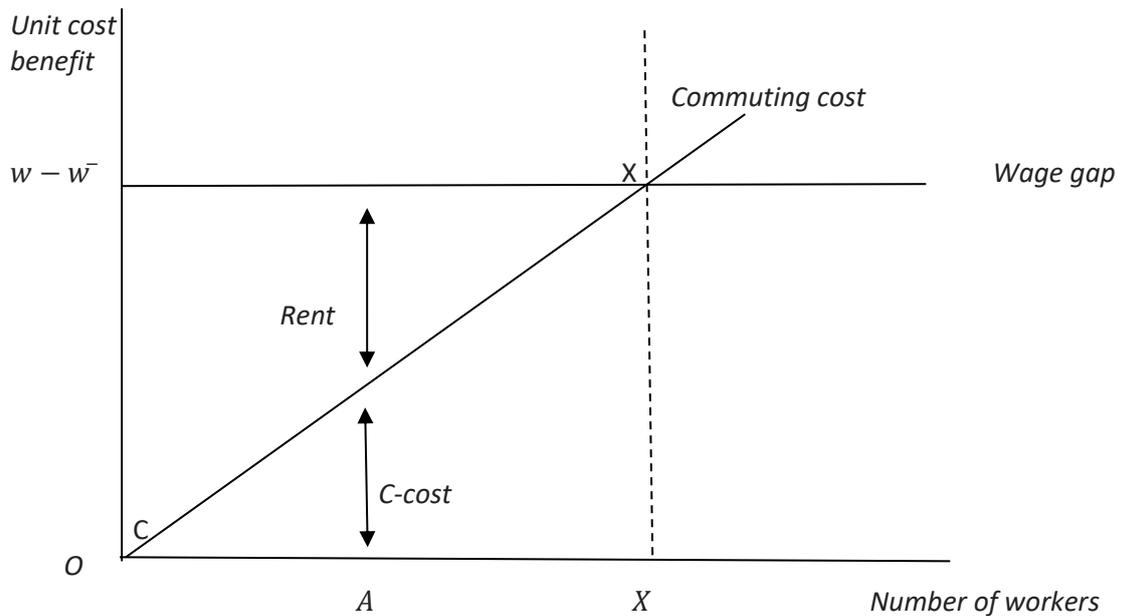
El conjunto de unidades espaciales ahora queda organizado en tres áreas:

Unidades en las cuales $r_y(s) \geq r_x(s)$, serán ocupadas por las firmas, y conformará el CBD.

Si s es una variable continua (como la distancia desde el centro) entonces en el límite del área ocupada por las firmas, s_y , se da que $r_y(s_y) = r_x(s_y)$. Las unidades para las cuales $r_x(s) \geq r_y(s)$, y $r_x(s) \geq \bar{r}$, son ocupadas por los trabajadores urbanos. Hay un gradiente de renta en esta área, manteniendo a los trabajadores indiferentes entre las unidades. El límite de la ciudad es ocupado por s_x , implícitamente definida por $r_x(s_x) = \bar{r}$. Siendo que otras unidades fuera de la ciudad con un uso alternativo de la tierra generan una renta \bar{r} .

En la siguiente figura se ve reflejado el modelo básico de equilibrio urbano.

FIGURA 1 – EQUILIBRIO URBANO



En la figura 1 la brecha salarial entre los trabajadores de la ciudad y los de afuera se supone constante ($w - \bar{w}$) dada por la línea horizontal. El tamaño de la ciudad se determina en el punto X , donde la brecha salarial es igual a los costos de viaje del trabajador de la ciudad más distante. En el punto X , no hay más trabajadores que quieran trabajar en la ciudad. Los trabajadores ubicados más cerca del CBD enfrentan costos de viaje más bajos, pero rentas más altas, dado por la distancia entre la línea horizontal de la brecha salarial (*wage gap*) y la curva de costos de desplazamiento (*commuting cost*).

El efecto sobre la mejora del transporte

El cambio de ingreso real asociado con la mejora del transporte y el consiguiente aumento de la población se mide por el valor de cualquier producción adicional menos el cambio en el costo de los desplazamientos. En este sentido se producen varios efectos que explican la variación en el ingreso:

Inicialmente la inversión en infraestructura del transporte introduce variaciones en la curva de *commuting cost*, la cual se ve desplazada hacia la derecha por una reducción del mismo. Esto produce que en un primer momento los trabajadores actuales se vean beneficiados. Ahora hay una respuesta de productividad inducida que tiene diferentes consecuencias tal como se puede visualizar en la *figura 2*.

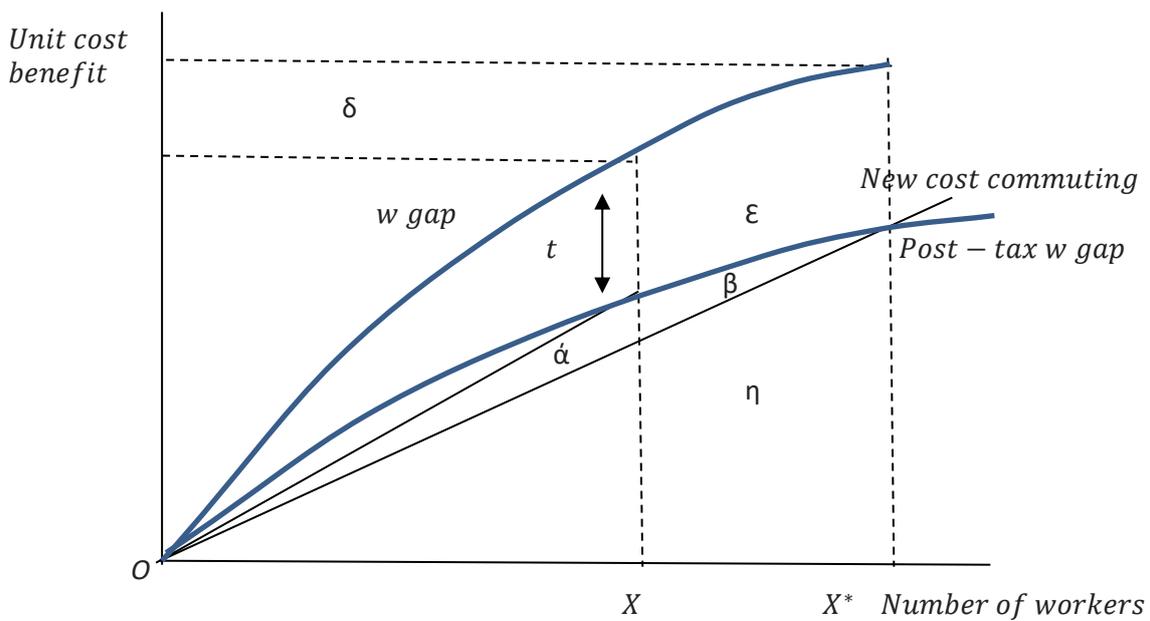
En primer lugar, el cambio en el tamaño de la ciudad a partir de la mejora del transporte aumenta, incrementando de X a X^* . Esto se debe a que una región más conectada, con más alcance en la relación distancia-tiempo de viaje, y mayor accesibilidad al CBD redundan en un aumento de la oferta laboral, lo que se traduce en un mayor número de trabajadores urbanos. Esto induce cambios en el *Wage gap*, el cual deja de ser una constante ($w - \bar{w}$) para transformarse en una curva que ilustra la relación con la productividad.

La nueva curva *wage gap* ahora se muestra en la relación $q(X) - \bar{w}$. Esto se debe a la externalidad de la aglomeración, por lo que al aumentar el empleo urbano aumenta la productividad de los trabajadores existentes, siendo $q' > 0$. Como se explicó previamente la productividad está ligada a la cantidad de trabajadores que hay en el mercado, siendo que esta es creciente en q , y debido a ello es que la ciudad en su conjunto genera un excedente económico dando ventaja de productividad.

La mayor productividad de los trabajadores urbanos existentes aumenta el ingreso real de los trabajadores, representado por el área δ .

En la figura 2 se puede visualizar el comportamiento de estas variables.

FIGURA 2 – GANANCIA NETA DE LA MEJORA DEL TRANSPORTE



La ganancia de productividad de la ciudad es la brecha salarial de la curva, mientras que las decisiones de los trabajadores se toman sobre la base de la curva de brecha salarial después de impuestos. En consecuencia, el incremento salarial y de producción añadido por los trabajadores urbanos marginales ahora excede sus costos de transporte. Los viajeros solo reciben la parte neta de la distribución de impuestos de la producción adicional que producen, pero pagan todos los costos de transporte.

γ , mide el ratio al cual la ciudad disminuye sus retornos debido a los costos de transporte diario. Cuanto mayor es ésta, mas convexa es la relación entre la población y los costos totales de traslado.

$Area \alpha = X^\gamma / \gamma =$ Costo directo de ahorro.

$Area \beta + \eta = (w - \bar{w}) dX =$ Productividad extra de los nuevos trabajadores.

$Area \eta = (cX^{\gamma-1} - \bar{c})dX =$ costo de trayecto de los nuevos trabajadores.

$\delta = Xq'dx =$ Ganancia de productividad inducida.

La intuición es que existe una brecha tributaria entre el ingreso extra que se obtiene al mudarse a la ciudad y los costos extra de trayecto que se pagan después de los ingresos fiscales. Los viajeros solo reciben la parte neta de la distribución de impuestos de la producción adicional que producen, pero pagan todos los costos de transporte. La diferencia el área ϵ , la cual se acumula para el gobierno como ingresos fiscales.

$$\epsilon = [t(w) - t(\bar{w})]dX \approx t'(w)(w - \bar{w})dX$$

Se puede observar también que la tasa impositiva apropiada es la que se paga sobre el incremento en las ganancias de los nuevos trabajadores de la ciudad, por lo que la tasa marginal $t'(w)$ no es una tasa promedio.

El ingreso real ganado es entonces:

$$\alpha + \beta + \delta + \epsilon = \text{Ganancia del ingreso real.}$$

Como se ve en el gráfico, la productividad y los efectos impositivos generan beneficios adicionales $\delta + \epsilon$, lo cual a su vez potencia el tamaño del incremento de la oferta labora creado por una mejora de transporte.

Cabe aclarar que para la confección del modelo econométrico que utilizó el autor, sobre el cual se mostrarán los resultados obtenidos más adelante, no utilizó datos reales sino que conformó un escenario donde la economía está compuesta por 20.000 celdas espaciales y una red de transporte definida por cuatro líneas que se cruzan en un solo punto. En equilibrio, este punto formará el centro del CBD al que los trabajadores viajan. El CBD ocupa un número de células determinado endógenamente alrededor de esta intersección, y las células más alejadas son residenciales, hasta que se alcanza el límite de la ciudad.

2.2 GANANCIA EN PRODUCTIVIDAD: APROXIMANDO EL VALOR δ

La función de producción desarrollada por Graham (2007) busca establecer la relación existente entre la densidad urbana y la productividad en sectores detallados de la economía, permitiendo estimar el valor δ , en el modelo de Equilibrio Urbano. Para ello se utiliza una medida de densidad flexible que incorpora una dimensión de transporte implícita. Esto permite averiguar si estas externalidades de aglomeración realmente importan y si pueden ser relevantes a la hora de evaluar los beneficios de la inversión en transporte.

Esta variable luego es incluida dentro de un modelo de función de producción, el cual se detallará más adelante, para estimar las elasticidades de la productividad con respecto a la densidad urbana para las industrias primarias, manufactureras y de servicios (*ver Apartado 1, fuente de obtención de datos*). Los resultados muestran que las externalidades de la aglomeración están presentes de manera considerable en muchas industrias manufactureras y en la mayoría de los servicios.

La literatura encuentra evidencia de rendimientos crecientes de la densidad urbana para las industrias manufactureras y de los retornos al tamaño de la industria. Estos resultados tienen implicancias a la hora de evaluar los beneficios de la inversión en transporte. En última instancia, la infraestructura de transporte es crucial para el mantenimiento de las ciudades y el apoyo a las aglomeraciones urbanas e industriales. Además, está claro que la introducción de algunas inversiones en transporte local tenderá a cambiar la densidad efectiva de personas y empleos que son accesibles para la economía de esa área con las implicancias asociadas para la productividad y la eficiencia.

De esta manera, Venables demuestra que existen beneficios externos de la inversión en transporte relacionados con la aglomeración y que estos pueden cuantificarse a partir de las elasticidades de la productividad con respecto a alguna medida de densidad urbana. Para ello Graham (2007) crea una medida de densidad efectiva (ED) que captura la escala y la proximidad de la actividad económica que está disponible para áreas particulares del país.

En este sentido, en el modelo de Equilibrio Urbano se presume que la inversión en transporte servirá para aumentar las densidades poblacionales o bien aumentar el tamaño de las ciudades, y de acuerdo a lo observado en algunos casos podría no ser así. Se volverá sobre tema en la sección de resultados donde se hablará sobre que sucede con la productividad de las industrias en la aplicación de esta idea sobre la evaluación del transporte al observar la elasticidad de la densidad urbana respecto a la productividad de cada industria.

Densidad efectiva:

Las investigaciones previas han utilizado típicamente la población metropolitana total o el empleo para proporcionar una medida empírica del tamaño de la ciudad y el empleo metropolitano en alguna industria para representar el tamaño de la misma. Considerando que el estudio fue realizado en un país de dimensiones reducidas como lo es Gran Bretaña, bien podría surgir una legítima duda sobre los límites de la influencia real de los centros urbanos.

Por esta razón, Graham (2007) decide modelar las economías de aglomeración usando una medida que incorpora tanto la proximidad como la escala de actividad económica y que puede calcularse para áreas muy pequeñas en todo el país.

La medida de aglomeración propuesta, está fundamentalmente diseñada para contener una dimensión de transporte implícita. Específicamente, se utilizaron los datos de empleo a nivel de barrio tomados del censo de producción de Reino Unido, producido por la Oficina de Estadísticas Nacionales, *Annual Business inquiry* (ABI), y en base a ello se construyeron las medidas de aglomeración experimentadas por cada empresa que representan un tipo de efecto de densidad agregada.

La densidad efectiva total (ED) del empleo que es accesible para cualquier empresa en la industria o ubicada en la región i está dada por:

$$ED_{io} = \frac{E_i}{\sqrt{\frac{A_i}{\Pi}}} + \sum_j^{i \neq j} \left(\frac{E_j}{d_{ij}} \right) \quad (1)$$

E_i = Empleo total en la región i .

A_i = Área de la región i .

E_j = Empleo total en la región j .

d_{ij} = Distancia entre i y j . La distancia se calcula utilizando Pythagoras y las coordenadas x e y de centro de la región.

La dimensión del transporte implícita en la ecuación (1), supone una medida de densidad efectiva que captura la escala y la proximidad de la actividad económica que está disponible para áreas particulares del país. A su vez se supone que la inversión en transporte cambiará las densidades efectivas porque alterará las proximidades relativas de la actividad. En consecuencia, las elasticidades de la productividad de las industrias con respecto a esta medida de aglomeración pueden ser utilizadas para hacer inferencias sobre la asociación entre la productividad y la inversión en transporte.

Función de producción:

Graham (2007) modela los efectos de las economías de aglomeración en el marco de una función de producción. La función de producción para la empresa es

$$Y = g(z) f(X) \quad (2)$$

Donde:

Y = Nivel de salida de la empresa.

X = Vector de entradas de factores con elementos $x_i (i = 1, \dots, n)$.

$g(z)$ = Vector de influencias en la producción bajo condiciones Hicks Neutral, es decir, manteniendo ciertas condiciones de neutralidad económica.

“Un cambio se considera Hicks neutral si el cambio no afecta el equilibrio de trabajo y capital en los productos. Incluyendo aquellos factores que surgen del "entorno" de la empresa, tales como las economías de aglomeración” (Wood & Woods, 1989, pág. 231).

El efecto de la aglomeración es capturado por el parámetro $g(z)$ mediante una estimación derivada de la función de producción inversa (*ver apartado 2, función translog*), la cual proporciona estimaciones de las economías de aglomeración basándose en la productividad de la firma y la participación de los costos laborales.

Dicha estimación permite aislar dos fuentes diferentes de la economía de escala. Por un lado el efecto de economía de escala interno, y por el otro el efecto de escala asociado a las economías de aglomeración, aspecto sobre el cual nos interesa focalizarnos en este trabajo a fin de determinar la importancia de la externalidades de la aglomeración. Para ello se aplica la variable de la densidad efectiva construida previamente.

Por lo tanto, se puede definir una contribución de la producción proveniente de los retornos constantes a escala (CRS) en base a los insumos utilizados, pero con una contribución adicional generada por el índice ED . Debido a que el modelo permite controlar los insumos usados para el CRS dentro de la estimación de la función de producción, el resultado puede ser tal que sea interpretado como una muestra sobre como el factor total de productividad (TFP) varía con el efecto de la aglomeración.

En otras palabras, la elasticidad de la aglomeración mide la cantidad en que la función de producción es desplazada hacia afuera, dado el volumen de insumos utilizados, como consecuencia de estas externalidades.

2.3 VALORIZACIÓN DE LA TIERRA: GANANCIA EN RECAUDACIÓN POR EFECTO PLUSVALÍA (t)

Al implementarse mejoras en infraestructura que permita facilitar la accesibilidad a los mercados laborales, como se ha mostrado previamente, se genera una ganancia de productividad de toda la región involucrada, donde la periferia se beneficia por un mayor nivel de acceso a los polos laborales, y éstas regiones a su vez perciben el rendimiento positivo generado por el efecto marginal de la incorporación de nuevos trabajadores al sistema.

Ahora bien, es necesario considerar los efectos colaterales que una inversión de este tipo puede llegar a tener en cuanto al incremento del valor de la tierra que se genera en el área geográfica de impacto. Naturalmente más personas estarán dispuestas a vivir en una región más productiva, debido al incremento de sus oportunidades laborales y la ganancia de ingreso real que se produce (luego de impuestos y costo de traslado), lo que llevará a una mayor demanda en el mercado inmobiliario de la región siendo la misma movilizadora por una demanda de uso residencial, pudiendo incluso en algunos casos (donde la intervención origine un alto impacto en el desarrollo del aglomerado) incursionar una demanda de uso comercial. Es aquí donde se produce el primero de los efectos colaterales, el aumento de la renta de los inmuebles en la zona periférica sobre la cual se realizó la mejora de transporte e integración. Este incremento para los residentes se verá compensado por el incremento de la utilidad del lugar donde habitan. Esto se debe a que ahora los residentes de la región afectada tendrán un mayor estándar de vida, y por lo tanto, una predisposición mayor a pagar los costos incrementales de la renta

residencial (ahora cuentan con un mayor presupuesto disponible) motivada por el incremento de la empleabilidad de la aglomeración intervenida. Siendo el dueño de la tierra el principal beneficiado.

Es en estas situaciones es donde el estado mediante diversos mecanismos de captación de plusvalía puede interferir recuperando, total o parcialmente, la inversión realizada en mejoras. Esto se puede llevar a cabo mediante la implementación de un impuesto a los propietarios que se han visto beneficiados por las obras, de modo tal que le permita percibir parte del incremento del valor del suelo de las zonas afectadas que se produjo como consecuencia de las inversiones realizadas en infraestructura conectiva en cualquiera de sus formas (caminos, transporte, autopistas, etc).

Si bien es cierto que la recaudación que se pueda generar por las medidas implementadas para captar la valorización del suelo en las zonas afectadas, no proviene directamente del incremento de la productividad inducida por los nuevos trabajadores y sus ganancias, dicha recaudación no deja de ser una externalidad positiva de la intervención en la aglomeración. Por lo que es correcto cuantificar el efecto positivo que esta genera a las arcas del estado al momento de determinar la ganancia real total producida en el modelo de Venables (2004).

De acuerdo a lo expuesto en la publicación llevada a cabo por Smolka (Smolka, 2013) la recuperación de plusvalías se refiere entonces al recobro, por parte del estado, de los incrementos en el valor del suelo, los cuales el autor considera como ganancias inmerecidas generadas por acciones diferentes a la inversión directa del propietario.

Por regla general, los impuestos a la propiedad inmobiliaria, las contribuciones y las tasas, son recaudados sobre la base de los valores del suelo existentes o sobre los incrementos que esos valores adquieren debido a cambios en las condiciones o usos del suelo. Los ingresos suelen ser usados para sufragar los costos de inversión o mantenimiento de obras públicas, transporte y otras infraestructuras. En este sentido, las herramientas típicas de captación de plusvalía buscan identificar únicamente los incrementos del valor del suelo generados por la intervención pública independientemente de la naturaleza de la misma, pudiendo ser esta desde una inversión en infraestructura a un cambio en la legislación del uso del suelo o cualquier otra intromisión realizada por parte del estado. Lo que le permitirá al gobierno recuperar únicamente la porción de los incrementos correspondiente al valor del suelo.

Smolka (2013) sostiene que una aplicación típica de la recuperación de plusvalías debería considerar los incrementos del valor de las propiedades atribuidos a los esfuerzos del gobierno o de la comunidad y devolverlos a la sociedad mediante la transformación en ingresos públicos como impuestos, tasas, contribuciones de mejoras y otros medios fiscales. A su vez hace una referencia a los incrementos en el valor del suelo y no en el precio de la tierra, puesto que la apreciación fiscal suele ser tasada en relación a valores estimados, y no necesariamente se condice con los precios de mercado.

Al momento de relacionar la recuperación de plusvalía con la recaudación del estado en el modelo de equilibrio urbano, es importante aclarar que cuando se calcula la valorización de una propiedad, las ganancias en productividad provenientes de otros efectos como el aumento de

la demanda laboral o la densidad efectivas no son cargados ni recuperados por este impuesto, refiriéndose exclusivamente a los incrementos del valor de la tierra. Por lo que la tasa que grava la plusvalía no puede considerar los efectos restantes siendo que estos ya quedan alcanzados por gravámenes propios de la actividad productiva, con lo cual si se sobreestima la plusvalía se corre el riesgo de caer en una doble imposición.

Mecanismos e instrumentos de captación de plusvalía:

Las autoridades en muchos países han ideado instrumentos para recuperar algunos de los incrementos del valor de la tierra derivados de intervenciones públicas. Smolka (2013) en su trabajo clasifica estos instrumentos en tres grupos de acuerdo a la naturaleza de la intervención:

- Inversión pública en infraestructura: Impuestos y tasas, incluyendo contribuciones de mejoras.
- Cambios y modificaciones en la regulación sobre el uso del suelo: Exacciones y otros cargos regulatorios por derechos de construcción.
- Otros instrumentos aplicables a grandes proyectos de desarrollo urbano, como ser la urbanización de barrios marginales.

En nuestro caso haremos hincapié en los mecanismos utilizados para el primer grupo, en este sentido, el impuesto al valor de la tierra recupera una parte del valor de la propiedad, ya que la tasa de impuesto inmobiliario se aplica tanto a las edificaciones como a la tierra. Es por ello que será necesario estimar el incremento del valor de la tierra como consecuencia de la intervención.

Antes de llegar a este punto es necesario destacar algunos aspectos referidos por el autor a la tributación sobre el valor de la tierra, el cual hace una distinción sobre las ventajas de utilizar dicha tributación respecto del impuesto convencional inmobiliario. Por un lado destaca que sus cargos recaen enteramente sobre la propiedad de la tierra, pues no distorsiona las decisiones económicas en relación al uso del suelo, y no genera una carga excesiva, a su vez sostiene que este impuesto recupera plusvalías, porque “el gasto público en mejoras de infraestructura y servicios, las normas y regulaciones que afectan los usos del suelo y otros atributos de localización (externalidades en general), son totalmente capitalizados en el valor del suelo (por oposición a las edificaciones que tienden a ser evaluadas en función de sus atributos intrínsecos).” (Smolka, 2013, pág. 24)

Mecanismo de medición del valor incremental del suelo

A continuación, siguiendo el mecanismo propuesto en la publicación del BID (2016) se mostrará brevemente la metodología mediante la cual medir el valor incremental generado por las inversiones sobre el suelo, a fin de determinar una tasa justa a la hora de recuperar parte de la inversión.

Área de impacto

En primer lugar, es necesario determinar el área de impacto del proyecto, el cual puede ser definido como la “zona de influencia en la que los ciudadanos, sean usuarios o no, se ven beneficiados” (BID, 2016, pág. 44).

El espacio a evaluar con esta metodología corresponde al espacio geográfico en el cual el proyecto tendrá influencia sobre los precios del suelo. En este sentido, de acuerdo a lo manifestado en la citada publicación, no es factible utilizar parámetros universales al momento de estimar el área de impacto, puesto que este “no sólo dependerá del tipo de proyecto, sino también de múltiples factores como su calidad, la existencia de alternativas similares en la ciudad, las condiciones del mercado inmobiliario, las conexiones de transporte y las preferencias de los ciudadanos” (BID, 2016, pág. 44).

Valuación de stock

Lo que se propone en la publicación del BID (2016) es calcular el valor del suelo sobre el área de impacto, previo a la intervención, a fin de evaluar su evolución en la valorización del mismo. Para ello es necesario distinguir la composición del precio total de la propiedad, entre el valor del suelo y la construcción, puesto que el efecto que interesa distinguir, sobre el que eventualmente se aplicará el impuesto, es únicamente aquel que surge como consecuencia de la intervención del estado, y no de acciones de los particulares. Para ello la fuente más fiable de obtención de información, son las fuentes catastrales.

El valor catastral de un predio, incluyendo lotes vacíos, se compone de la sumatoria del valor catastral del terreno y el valor catastral de la construcción. Cada uno de estos “valores” se verá afectado por factores particulares, los cuales (en el caso del suelo) dependerán de esas características propias del terreno.

“El catastro contiene la información básica necesaria para calcular el valor de los terrenos y edificios de cada propiedad, incluyendo el tamaño de su lote y la construcción, así como las características pertinentes en relación con su valor de mercado. Un catastro georreferenciado permite además el análisis del papel de los sistemas de transporte y otras redes de servicios públicos en la determinación de la superficie de uso de la tierra y el valor.” (BID, 2016, pág. 46)

A continuación se detallará el modelo propuesto para la estimación del valor catastral de un predio:

$$V_{cat} = V_t + V_c$$

$$V_t = (A_t)(V_{ut})[(dt_1)(dt_2) \dots (dt_n)]$$

$$V_c = V_{c1} + V_{c2} \dots V_n$$

$$V_{ci} = (A_{ci})(V_{uc})[(d_{c1})(d_{c2}) \dots (d_{cn})]$$

V_{cat} =Valor catastral del predio.

V_t =Valor catastral del terreno.

A_t =Área del terreno.

V_{ut} =Valor catastral unitario del terreno.

$(dt_1)(dt_2) \dots (dt_n)$ =Producto de los factores deméritos $(dt_1 \dots dt_n)$ aplicables al terreno.

V_c =Valor catastral de la construcción.

V_{ci} =Valor catastral de la construcción "i".

A_{ci} =Área construida del bloque de construcción "i".

V_{uci} =Valor unitario de construcción para el bloque de construcción "i".

$(dc_1)(dc_2) \dots (dc_n)$ = Producto de los factores deméritos aplicables a cada grupo de construcción "i".

Impacto del proyecto

Finalmente, el paso más complicado y necesario a la hora de valorizar el incremento del suelo a fin de implementar una herramienta que permita capitalizar la riqueza generada por la intervención del estado incrementando la ganancia real en el modelo de equilibrio urbano, es determinar el impacto que el proyecto tuvo sobre los precios de las viviendas residenciales.

La publicación del BID (2016) sugiere para ello darle a la vivienda un tratamiento como si fuera un "haz de servicios" donde cada uno de ellos incide en su valor, de modo tal que mediante la utilización de modelos econométricos hedónicos (*Ver apartado 3 – Modelo general*) se aísle el efecto de cada atributo en el precio de la propiedad y así evaluar el impacto real de la intervención sobre cada lote.

3 RESULTADOS

3.1 MODELO DE EQUILIBRIO URBANO: GANANCIA DEL INGRESO REAL POR LA MEJORA DEL TRANSPORTE

Los parámetros claves para la aplicación de este modelo fueron escogidos considerando órdenes de magnitud realistas a fin de poder visualizar el tamaño de los efectos del ingreso real. Entre estos parámetros se destaca la elasticidad de la productividad con respecto al empleo en la ciudad (q) cuyo parámetro toma un valor de 0 para un caso de referencia. Luego se consideran los efectos de impuestos y productividad por separado, y finalmente se hace una combinación

de ambos efectos donde se van observando las elasticidades más altas de la productividad con respecto al empleo en el CBD (*Ver apartado 4 – Especificación de parámetros y tablas de resultados*).

Estos resultados fueron evaluados en dos escenarios donde γ , el ratio al cual la ciudad disminuye sus retornos debido a los costos de transporte diario, toma un valor $\gamma=2$ en primer término y luego, a modo de corroboración con un mayor nivel de robustez, es replicado bajo los mismos parámetros para un valor de $\gamma=3$. Si bien los resultados se vieron atenuados en el segundo escenario (lo cual es esperable que así sea por la disminución más pronunciada de los retornos en relación a los costos de transporte), la tendencia en los mismos se mantuvo, por lo que no se revirtió ninguno de los resultados obtenidos en el primer caso. A continuación, haremos hincapié en los resultados obtenidos para el escenario original ($\gamma=2$).

En el caso de referencia, donde la elasticidad de la productividad en relación al empleo es nula ($q = 0$), y no se considera la tasa fiscal marginal, el cambio en los costos de traslado (el ahorro de costos directos compensado por un aumento en el número de desplazamientos) es del 0.35% del ingreso inicial de la ciudad. A su vez en el CBD se produce un incremento en el empleo de casi el 6%. La ganancia total es 0.44% del ingreso base de la ciudad, excediendo el efecto directo.

En el siguiente caso la presencia de una tasa fiscal marginal del 33% con elasticidad $q = 0$, muestra un aumento en la ganancia total en casi tres cuartas partes (0,73%). La brecha de productividad entre los trabajadores urbanos y no urbanos es del 20%, por lo que el aumento del empleo urbano en un 5,8% da un aumento en los ingresos fiscales que asciende al 0.308% del ingreso inicial de la ciudad.

En el tercer caso, la elasticidad de la productividad con respecto al empleo en el CBD se establece en $q = 0.045$, y las tasas impositivas son cero. La ganancia adicional proviene entonces de la productividad que aumenta el crecimiento del empleo en un 7,9%. Su efecto produce que la ganancia total duplique con creces el ahorro en los costos de traslado, siendo que la reducción de estos es de 0,344% mientras que la ganancia total aumenta un 0,9%. A su vez el incremento en la productividad es de 0,35%.

Los tres casos restantes muestran como varían los resultados al combinar los efectos de la elasticidad de la productividad en relación al empleo en el CBD y la implementación de una tasa fiscal. Para ello en cada caso se da una combinación donde la elasticidad (q) incrementa su valor pasando de 0.022% para el tercer caso, a 0.045% en el segundo, y finalmente 0.077%, mientras que la tasa impositiva es fijada en 33% (t). Lo que se observó fue que cuanto mayor es la elasticidad de la productividad con respecto al empleo, mayor es el aumento en el empleo en la ciudad (alcanzando el 9,15%) y mayor es la ganancia total que se genera. Cuando la elasticidad alcanza 0.077, la ganancia total asciende a 1.88% de los ingresos iniciales de la ciudad, lo que equivale a casi 5 veces el valor del cambio en los costos de traslado (0.324%), la relación de la productividad en base al ingreso aumenta a 0,709%, y el beneficio total de los ingresos obtenido en el caso base se multiplica en más de 4 veces (0.44% vs 1.88%).

En vista a los resultados observados se puede concluir que la combinación de impuestos sobre la renta y el incremento en la empleabilidad que sucede al invertir en infraestructura de

transporte, produce una fuente de ganancia diferencial, incluso si los niveles de productividad son constantes.

Los cálculos realizados en el documento, que utilizan estimaciones econométricas de la relación entre el tamaño de la ciudad y la productividad, sugieren que estos efectos son grandes, generando ganancias totales varias veces mayores que las derivadas de un análisis estándar de costo-beneficio.

Las mejoras en el transporte aumentan la densidad efectiva de la actividad. La relación de productividad varía de un sector a otro y, en general, es más fuerte en aquellos sectores que se encuentran en las grandes ciudades. Los mismos beneficios de la aglomeración proporcionan efectos adicionales que deberían incluirse en la evaluación del transporte urbano. Si bien Venables no hace una estimación real del tamaño exacto de estos efectos, muestra que ellos están presentes, y que es necesaria su evaluación a la hora de considerar los beneficios de las mejoras del transporte urbano.

3.2 RELACIÓN ENTRE LA DENSIDAD URBANA Y LA PRODUCTIVIDAD

Retomando la metodología utilizada para formular un modelo translog que permita discriminar los componentes que afectan los rendimientos medios de las distintas industrias, Graham (2007) en su publicación muestra como el factor β_{Ued} , el cual proporciona una estimación directa de la elasticidad de la productividad con respecto a la aglomeración bajo el supuesto de la Hicks neutrality, impacta en dichos rendimientos.

Para ello, el autor replica el modelo agrupando las industrias de acuerdo al SIC (Standard Industrial Classification), los cuales son numerados según su naturaleza (*Ver apartado 5 – especificaciones de SICs*), y a su vez divide estos en dos grandes clasificaciones: Industrias de fabricación primaria y construcción e industrias de servicios. Los resultados obtenidos para cada uno de los casos fueron los siguientes.

Industria de fabricación primaria y de servicio:

Para las industrias primarias (SIC 01 a 14) la estimación es insignificante por lo que no se pudo rechazar la hipótesis de que no hay un efecto de aglomeración. Este resultado apela a la intuición en la medida en que las actividades primarias tienden a realizarse fuera de las ciudades y las grandes áreas urbanas.

Además de las industrias anteriormente mencionadas, se muestran estimaciones estadísticamente insignificantes de las economías de aglomeración en las siguientes industrias:

Fabricación de textiles (SIC 17 y 18), la fabricación de pasta y papel (SIC 21), productos químicos (SIC 24), fabricación de metales y productos metálicos (SIC 27 y 28), maquinaria de oficina (SIC 30), fabricación de vehículos de motor y equipo de transporte (SIC 34 y 35), y la producción de electricidad, gas y agua (SIC 40 y 41). Para estos sectores, no es posible concluir que el estimador β_{Ued} sea diferente de cero, por lo que no es posible discernir ninguna ventaja productiva para las empresas proveniente del aumento de la densidad de empleo efectiva.

A su vez las economías de urbanización fueron estimadas positivas y significativas para cinco de los sectores, estos son:

Fabricación de alimentos (SIC 15) ($\beta_{Ued} = 0,084$), la fabricación de madera y productos de madera (SIC 20), ($\beta_{Ued} = 0,069$), publicación, impresión y medios de grabación (SIC 22) ($\beta_{Ued} = 0,105$), la fabricación de equipo de radio, TV y comunicaciones (SIC 32) ($\beta_{Ued} = 0,382$) y construcción (SIC 45) ($\beta_{Ued} = 0,191$).

Como se hizo mención anteriormente, algunos resultados pueden resultar intuitivos si se observa la naturaleza de la industria. Tal puede ser el hecho de que no encuentren externalidades de aglomeración para las industrias primarias, pues las actividades relacionadas con la agricultura, la silvicultura, la pesca y la minería suelen tener lugar lejos de ciudades grandes y cercanas a los recursos naturales. Lo mismo podría argumentarse para la producción de electricidad, agua y gas donde el efecto de aglomeración resulta débil, en estos casos las decisiones de ubicación pueden verse influenciadas por la ubicación de recursos naturales.

Con respecto a las industrias que sí registran externalidades de aglomeración positiva, se puede decir que sectores como la edición e impresión (SIC 22) y la fabricación de alimentos (SIC 15), fabrican bienes para el consumo doméstico y, a menudo, se ubican cerca de los mercados, lo cual lo lleva a estar cerca de pueblos y ciudades. Lo mismo ocurre con las externalidades positivas para la fabricación de equipos de radio, televisión y comunicaciones (SIC 32), y de construcción (SIC 45), los cuales también pueden indicar aumentos de eficiencia por la proximidad del mercado.

Tomando un promedio ponderado de las elasticidades de aglomeración para los sectores manufactureros, donde las ponderaciones se basan en la proporción de empleos de fabricación de UK en cada industria, se obtiene una elasticidad promedio ponderado de 0.077.

Aplicación de modelo sobre industrias de servicios

Las elasticidades de productividad con respecto a la urbanización para las industrias de servicios son positivas y significativas para once de las trece industrias e insignificantes para dos: correos y telecomunicaciones (SIC 64) y contratación laboral (SIC 745).

Las externalidades positivas estimadas por sector son:

Mayorista y minorista (SIC 50 a 52) ($\beta_{Ued} = 0,041$); hoteles y restaurantes (SIC 55) ($\beta_{Ued} = 0,224$); servicios de transporte (SIC 60 a 63) ($\beta_{Ued} = 0,325$); finanzas y seguros (SIC 65 a 67) ($\beta_{Ued} = 0,251$); bienes inmuebles (SIC 70) ($\beta_{Ued} = 0,084$); servicios informáticos (SIC 72) ($\beta_{Ued} = 0,034$); consultoría empresarial y de gestión (SIC 7414) ($\beta_{Ued} = 0,298$); arquitectura e ingeniería (SIC 742) ($\beta_{Ued} = 0,066$); publicidad (SIC 744) ($\beta_{Ued} = 0,137$); servicios públicos (SIC 75 a 90) ($\beta_{Ued} = 0,292$); e imagen en movimiento, video y TV (SIC 921 y 922) ($\beta_{Ued} = 0,222$).

Es interesante destacar que los valores más elevados que se registran sobre las elasticidades de productividad respecto a la urbanización se corresponden con los servicios de transporte y los servicios públicos. Para los proveedores de transporte, este resultado puede ser indicativo de rendimientos crecientes debido al incremento de la densidad poblacional que se traslada, de modo que los costos unitarios disminuyen a medida que aumenta la densidad del tráfico.

En cuanto a las empresas de servicios públicos, las cuales incluyen administración, educación, salud y trabajo social, las estimaciones también pueden ser indicativas de beneficios de rendimientos crecientes. Si se tiene en consideración que estas empresas ofrecen un servicio al público, pero no son entidades del sector público, bien podrían verse beneficiadas debido a un incremento del tamaño del mercado (incremento de la densidad poblacional).

Para la mayoría de las industrias de servicios las externalidades de aumentar la densidad efectiva resultan positivas. Tomando un promedio ponderado de las elasticidades de aglomeración para las industrias de servicios basada en la proporción de trabajos de servicio en cada industria, se obtiene una elasticidad promedio ponderado de 0.197.

Los resultados proporcionan evidencia bastante clara de la existencia de rendimientos crecientes para la aglomeración en una amplia gama de industrias diferentes. Con respecto a la provisión de transporte, el punto importante es que la productividad puede estar fuertemente asociada con la densidad económica. En consecuencia, resulta lógico inferir que un aumento en las densidades efectivas inducidas a través de la inversión en transporte tendrá beneficios de productividad asociados a través de la aglomeración. Dichos beneficios se acumularán a las empresas como resultado de la cercanía a mercados laborales más grandes, tener un mejor acceso a los mercados de insumos y productos, y un incremento en la escala y la concentración espacial de otras empresas, lo que fomenta el intercambio de recursos y conocimientos.

Los estudios realizados por Graham, expuestos recientemente, dan cuenta de que Venables (2004) está en lo cierto al argumentar que las externalidades de la aglomeración son importantes. Los resultados muestran que las economías de aglomeración sí importan y que pueden ser sustanciales, especialmente para los servicios. Siendo la elasticidad de urbanización promedio ponderado de 0.129 para la economía en general, 0.07 para manufactura y 0.197 para servicios.

3.3 MEJORA DE TRANSPORTE E INGRESO FISCAL: RECUPERACIÓN EFECTO PLUSVALÍA

Como se mencionó anteriormente los mecanismos de captura de plusvalías presentan una oportunidad para aumentar los ingresos públicos, financiar infraestructura e influir en un desarrollo urbano más ordenado. Al financiar la infraestructura a través de la valorización que ella misma produce, la captura de plusvalías integra las dimensiones fiscales y urbanas, por ser al mismo tiempo una herramienta de financiación que puede afectar a los patrones de desarrollo urbano y una herramienta de regulación de uso del suelo que permite optimizar el gasto público de las ciudades y generar ingresos fiscales enriqueciendo las externalidades de la inversión en infraestructura.

En situaciones donde los recursos humanos y fiscales son relativamente escasos, la provisión de infraestructura y servicios urbanos en las áreas que pueden soportar altas densidades, genera incrementos significativos en el valor de la tierra. Estos vínculos entre servicios y precios como consecuencia de la intervención estatal dan lugar a la especulación inmobiliaria, y otros tipos de influencias entre los intereses públicos y privados. Es allí donde la herramienta de captación de plusvalía debe interferir.

“Actualmente, casi todos los países latinoamericanos cuentan con leyes nacionales que autorizan algún tipo de tasa o gravamen que posibilita al sector público recuperar los incrementos de la valorización del suelo que se desprenden de las inversiones públicas “ (Smolka, 2013, pág. 29). En relación a ello a continuación se mencionan algunos casos expuestos en la citada publicación, correspondientes a ciudades de América Latina donde se puede ver en diversas variantes como se puede beneficiar el ciudadano como consecuencia de la intervención del estado, y como en algunos casos se logró exitosamente hacerlo partícipe de la inversión, mientras que en otros el propietario por ausencia de políticas de estado pudo lucrar afectando la ganancia real generada por la intervención.

Inversión y valorización de ciudades de América Latina:

Argentina: Buenos Aires: Implementación de herramienta de captación mediante impuesto destinado a financiar las mejoras de los ciudadanos.

En 1987 la Ley 23514 de 1987 creó un fondo especial con 5% adicional sobre el impuesto de propiedades inmuebles, a todos los residentes de la ciudad de Buenos Aires para pagar por una línea nueva de 40 km del tren subterráneo, lo cual duplicaría la capacidad existente, más un sobrecargo de 2,4% para aquellos residentes situados en un radio de 400 metros de las estaciones. En 2012 los ingresos correspondientes a este fondo, alcanzaron \$750 millones de dólares. Sin embargo, otras fuentes de ingresos, como los peajes de autopistas, las contribuciones de mejoras y las licencias de automóviles, generaron cuatro veces esa suma.

Brasil: Río de Janeiro: Caso de fracaso en la captación de plusvalías. El estado no logró implementar mecanismos para capturar la inversión realizada, lo que derivó en sospechas de corrupción por parte del gobierno a causa del beneficio originado a raíz de la concentración de tierras afectadas por grupos especuladores concentrados.

En el año 1967 fue anunciado un plan maestro de infraestructura para el barrio de Barra de Tijuca, el cual poseía una superficie urbanizable de 82 km². Dicho plan consistía en la realización de vías de acceso al tránsito que abrieron el área para expansión urbana. Estas obras en conjunto con el acceso directo mediante túneles y una vía expresa elevada construida en 1974, contribuyeron a generar un incremento en el valor de la tierra de 1,900% entre 1972 y 1975. Por comparación, durante el mismo periodo, los precios del suelo en la mayor parte de las áreas más valorizadas de Rio aumentaron cerca del 435% dejando un claro margen de ganancia para los adquirentes de estas tierras. Este proceso estuvo acompañado adquisiciones de tierra que llevaron a concentrar casi el 30% del área nueva urbanizable en solo tres

propietarios. Para 1980, un solo promotor había acumulado cerca de 8% de toda el área de Barra da Tijuca.

4 Discusión

En esta sección discutiremos algunos resultados referentes a América Latina, y se lo relacionará con medidas que puede tomar el estado mediante la implementación de políticas públicas orientadas a la integración de una región, es decir, invirtiendo fuertemente en infraestructura del transporte, y como ello puede afectar la valorización de ésta en términos de empleo, renta del suelo y recaudación. En relación a ello se evaluarán diferentes alternativas mediante la cual el estado puede capitalizar en términos de recaudación parte de la inversión realizada a través de la recuperación del efecto de plusvalía.

4.1 POLÍTICAS PÚBLICAS ORIENTADAS AL MODELO DE EQUILIBRIO URBANO

A lo largo de este trabajo se vino abordando desde diferentes aristas el modo en que la intervención del estado mediante la inversión en infraestructura conectiva puede generar riquezas en términos reales, para todos los actores de la sociedad: Empresarios, habitantes y el estado. Lo que es equivalente a decir que genera riquezas para la economía en su conjunto.

Siguiendo este razonamiento, surge entonces el planteo sobre la importancia a la hora de determinar que obras de inversión pública son prioritarias en relación al impacto que estas tendrán en la economía. Es sabido que los recursos del estado son limitados y escasos, por lo que debe ponderarse en base a la implementación de políticas públicas orientadas a objetivos en términos de desarrollo, crecimiento e inversión cuales son aquellas acciones que justifican la intervención del estado por sobre otras. Cabe aclarar que esta sección no pretende dar un debate sobre la función social del estado sino que se limitará específicamente a mostrar cómo puede influir el efecto cascada en la economía ante la decisión de lo que a priori puede parecer una decisión de inversión pública para un problemática ad hoc.

Tomaremos los datos expuestos por los autores Gonzalez y Quintana (2010) quienes diseñan un experimento de infraestructura en México para evaluar el impacto del pavimento de la calle en el valor de la vivienda y los resultados de los hogares. Si bien es difícil refutar el argumento de que las comparaciones de lugares con y sin infraestructura que se basan en datos de observación pueden ser erróneos. Para ello se realizó una experiencia única en el pavimento de calles en México, el primero en resolver el problema del sesgo de selección inherente a la ubicación de la infraestructura mediante asignación aleatoria y los efectos experimentales positivos estimados en los valores de la vivienda y la tierra, el uso de crédito basado en garantías y el consumo de bienes duraderos.

Los resultados hallados en el estudio dan cuenta de que la provisión de pavimento de la calle aumenta los valores de la vivienda en un 16% y los valores de la tierra en un 54%, de acuerdo con las evaluaciones profesionales. Utilizando las valuaciones de los propietarios, se estimó que el impacto del pavimento en los valores de la vivienda es del 25%. En el hogar, la pavimentación de calles aumentó el uso del crédito basado en garantías (y su monto), a través del aumento de los valores de la vivienda/tierra, siempre que éstos tengan acceso a servicio bancario.

Además, entre los hogares en calles pavimentadas, la propiedad de los vehículos aumentó un 40%, mientras que la cantidad de bienes duraderos se incrementó en un 12% como resultado del pavimento. En este sentido se proporcionó evidencia convincente de que el mecanismo que explica el aumento de los bienes durables es el canal de crédito: el aumento en los bienes duraderos, así como en el uso del crédito, solo estuvo presente entre los hogares bancarizados. Esto sugiere que los incrementos en el valor de la garantía no son suficientes para expandir el uso del crédito en este contexto. El acceso al sector financiero es necesario para que el pavimento de la calle se refleje en un mayor consumo de bienes duraderos. Finalmente, las estimaciones arrojaron que las ganancias privadas de las parcelas de tierra en las calles pavimentadas representan el 109% de los costos de construcción, lo que puede tener implicaciones importantes para el financiamiento de la infraestructura urbana.

Como contracara al impacto positivos, en cuanto a la generación de ganancias neta se refiere, que puede producir la decisión de inversión pública en términos de integración y conectividad de una región urbana, un estudio realizado por el ECAF da cuenta de que la infraestructura de movilidad en América Latina es ineficiente, escasa y poco equitativa (CAF, 2017). A continuación se citan algunos datos de la mencionada publicación:

-“El 20% de los latinoamericanos no tiene disponible un medio de transporte público formal a menos de 10 minutos de su lugar de residencia”. (pág. 121)

- “Asentamientos informales: La cifra se incrementa y la cobertura sobre la oferta de transporte se complementa de manera incompleta mediante una oferta de transporte informal, siendo que, alrededor del 15% de los hogares de asentamientos informales no dispone de transporte público a su alcance.” (pág. 122)

- Otra de las problemática que la investigación destaca además de la falta de cercanía a opciones de transporte público, son “las restricciones por el precio de las tarifas en relación a los hogares más pobres de la región. Estos se trasladan con mayor frecuencia a pie o en bicicleta, lo que va en detrimento de la cantidad de trabajos a los cuales pueden acceder”. (pág. 122)

- En cuanto a la calidad del servicio, “casi el 25% de los encuestados se encuentra altamente insatisfecho con el transporte público, sobre todo en lo que respecta a la frecuencia y la duración de los viajes, y a la seguridad de los vehículos”. (pág. 122)

Estos resultados dan cuenta de los grandes problemas de movilidad que hay en América Latina, y como esto afecta principalmente a los sectores más marginales, fomentando la segregación de las regiones periféricas quienes ante la falta de integración quedan aislados de en términos geográficos y en perspectivas de alcance de la oferta laboral disponible. La falta de inversión en transporte a su vez produce la disminución de los márgenes de la ciudad disminuyendo la capacidad de traslado de los trabajadores, por lo que la oferta de mano de obra, y por consiguiente, la densidad efectiva se ven afectadas, con las consecuencias que esto acarrea tal como se mostró en los modelos expuestos previamente: caída en la productividad de sectores industriales que se benefician de las externalidades de la aglomeración (especialmente en el

rubro servicios), disminución de la oferta laboral, aumento del desempleo en la periferia, pérdida de recaudación impositiva por parte del estado.

4.2 CASO DE URBANIZACIÓN: LA VILLA 31 Y LA RELACIÓN CON EL CONURBANO BONAERENSE

Tomando el concepto del análisis del modelo de Equilibrio Urbano desarrollado anteriormente, bien podría realizarse un paralelismo entre este y el ejemplo evocado sobre la urbanización de barrios marginales en el conurbano bonaerense, contemplando la relajación de ciertas variables, donde la inversión conectiva hace foco en la movilidad desde el punto de origen hacia la ciudad de Buenos Aires, la cual por su característica monocéntrica, aglomera los principales polos de mercados laborales para los residentes de estos nuevos barrios. En este caso, los habitantes que mayoritariamente deben desplazarse hacia sus empleos fuera de su lugar de residencia, tienen un viaje en común hacia el centro de la Ciudad de Buenos Aires, para el cual deben tomar los mismos medios transporte, por lo que se puede asumir un costo de traslado en común para los trabajadores localizados dentro de cada una de las áreas involucradas. Ahora bien, este mismo razonamiento, y de acuerdo a los estudios realizados en las principales Capitales Latinoamericanas referenciados previamente, nos lleva a asumir que efectivamente existen diferencias importantes en los costos de traslados entre la distintas regiones hacia el centro de La Capital. Asumimos también que por las características de la oferta del mercado laboral dirigida a estos guetos de escasa calificación, no es viable la alternativa de emplear masivamente a los habitantes de los barrios más alejados de la capital en un polo laboral periférico ajeno a la Ciudad de Buenos Aires debido a la escasez de oferta laboral que requiera mano de obra no calificada.

El punto más gráfico de estas diferencias en los costos de traslado entre asentamientos, es el caso de la Villa 31 ubicada en el centro de la Ciudad de Buenos Aires, considerado el asentamiento informal más rico del país por su cercanía al mercado laboral, y con el valor de suelo más caro por m^2 , por su locación céntrica en un lugar donde el suelo es escaso. Aquí es donde mediante la implementación de políticas públicas focalizadas en la conectividad radica el desafío de reducir la brecha productiva entre las regiones periféricas y el centro, lo cual a su vez disminuirá el incentivo de la población informal a volcarse hacia el centro de La Ciudad, ya sea tomando nuevos espacios públicos o aumentando la densidad de los ya ocupados.

Para que ello ocurra es necesario la inversión en desarrollo de transporte e infraestructura, de modo tal que el incremento en la productividad (que surge de aumentar la cantidad y calidad de empleos alcanzables por facilitar y acotar tiempos de traslado, del aumento de la renta del suelo periférico producto de la inversión, y de la recaudación adicional del estado como consecuencia de la recuperación del efecto de plusvalía) logre compensar los nuevos costos de trasladarse desde el hogar hacia el trabajo. Con lo cual lo cual, considerando la diferencia en la renta del suelo entre barrios céntricos y periféricos, sumado a la revalorización de las tierras en las regiones intervenidas, se permitiría acotar la diferencia existente en los niveles de riqueza en términos reales que persiste entre los aglomerados.

En este sentido, es interesante mencionar el modelo de urbanización mediante el cual a través de políticas públicas orientadas al desarrollo e integración del barrio marginal más densamente

poblado de la ciudad, se está transformando la Villa 31 para pasar a ser denominado el “Barrio 31” de CABA. Si bien este barrio se encuentra inmerso en el corazón de Buenos Aires, actualmente es un gueto aislado, y no integrado con el tráfico y movimiento del resto del distrito. En concordancia con lo mencionado anteriormente, es necesario (y así está previsto que suceda) realizar un plan integral en el cual los barrios marginales de la periferia pasen por un proceso de urbanización similar a fin de evitar externalidades negativas no buscadas (como ser incremento de desigualdad por la brecha salarial entre regiones, toma de nuevos lotes en la ciudad, incremento de la densidad en el barrio 31) por la falta de integración de estos.

Urbanización de la Villa 31:

La situación de las Villas 31 y 31 bis reviste características particulares y diferentes a las de los otros asentamientos y villas de la Ciudad, ya que estas no estuvieron incluidas en ningún plan de radicación o urbanización. El territorio en que se asientan fue el principal motivo de disputas desde su establecimiento, generando formas organizativas de resistencia de los vecinos contra los proyectos de traslado o erradicación a lo largo de su historia.

Un operativo relevado en la Ciudad de Buenos Aires contabilizó un total de 7.950 hogares y 26.403 personas residentes en las Villas 31 y 31 bis (Dirección General de Estadísticas y Censos, 2009), siendo su distribución homogénea entre ambas (alrededor del 53% de los hogares y de la población se localiza en la Villa 31 bis). La población se distribuye en los 0,32 km² que ocupan las dos villas resultando una densidad de 85.171 habitantes por km², lo que da muestra de un grado importante de hacinamiento cuando se lo compara contra los 14.973 con que cuenta la Ciudad y a los 11.409 de la Comuna 1 donde están situadas las dos villas. En cuanto a los servicios disponibles, el operativo muestra que el 64,3% de los hogares encuestados poseen agua por cañería dentro de la vivienda. El 35,7% restante carece de este servicio básico, indicando una proporción significativa de hogares que no cuenta con niveles mínimos de saneamiento y bienestar del hogar. *(Ver apartado 6 - Hogares y población residente por villa. Villas 31 y 31 bis. Ciudad de Buenos Aires. Años 2001-2009)*

Plan de infraestructura:

El plan de infraestructura para el “Barrio 31 “y “31 bis” consiste en un plan integral en el cual se contempla lograr el alcance de todos los servicios públicos. En este sentido ya está en marcha la pavimentación de calles, la rehabilitación de viviendas y la instalación de redes de luz, gas, agua y alcantarillado, así como también la instauración de un sistema de integración que incluye la creación de espacios públicos, plazas y canchas , paseo de compras (incluye la remodelación de la feria ambulante que incluye a más de 350 “puesteros” en el ingreso del barrio), traslado del Ministerio de educación, apertura de calles, y uno de los factores más importantes la modificación de la traza de la ciudad a efectos de integrar de manera fehaciente el nuevo barrio.

Es un proyecto que implica el avance en varias direcciones. A nivel habitacional se están realizando rehabilitaciones externas e internas de viviendas.

Como parte del plan de integración El Ayuntamiento ha adquirido un gran predio de la empresa YPF donde prevé construir la nueva sede del departamento de Educación porteño. Un moderno

edificio que albergará una guardería, una escuela primaria y un centro para adultos y en el que trabajarán cerca de 2.500 personas.

El plan de modernización contempla también la reubicación en nuevas viviendas de unas 1.200 familias que hoy viven bajo la autopista Illia que enlaza el centro y el norte de Buenos Aires.

Una de las apuestas más fuerte en el proceso de urbanización es la modificación de la traza de la autopista. Su objeto es la eliminación del tránsito pasante por la traza actual, que genera una situación disruptiva, con división de la trama de la ciudad y sus barrios, y produce espacios de condiciones urbanas deficientes.

De esta forma se busca promover la interconectividad e integración del entramado urbano entre los Barrios 31 y 31 bis, la zona portuaria y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con el fin de asegurar condiciones de habitabilidad que garanticen el derecho a la protección de la salud, integridad física y ambiente sano de los habitantes por medio de proyectos urbanísticos, sociales y ambientales.

Se busca permitir el desarrollo de la vía vehicular en total coexistencia con sus adyacencias y las áreas urbanas que la circundan, generando condiciones medioambientales propicias para el desarrollo de la vida ciudadana y su viabilidad socio ambiental, contribuyendo a la vez, con el desarrollo urbano de la ciudad y su relación con las áreas portuarias y el frente del río.

Esta iniciativa permitirá reconvertir a la autopista Illia en una vía rápida urbana entre Av. 9 de Julio y el Peaje Retiro. La extensión total de la nueva traza será de 1.900 metros aproximadamente entre los límites de la intervención. A su vez permitirá crear en el sector bajo autopista un espacio público de unos 64.500 m². Este será destinado a recreación, deporte, cultura, integración y encuentro, como así también el alojamiento de un centro cívico, y la ejecución de un parque urbano elevado en el actual tablero de la autopista, dotando a la Ciudad de un nuevo espacio verde (www.revistavivienda.com.ar, 2017).

Catpturación de efecto plusvalía sin caer en la segregación:

El riesgo de especulación inmobiliaria está latente en un barrio estratégicamente localizado en una de las regiones más costosas de la Ciudad de Buenos Aires. Es por ello que el Gobierno, mediante censos previos a la intervención, buscó identificar a cada poblador a fin de que este pueda acceder a un título de propiedad. Pero este no le será entregado de manera onerosa, sino que tendrá que pagar por el lote de tierra ocupado. Para ello se prevé otorgar créditos blandos acorde a su nivel de ingresos. A su vez, una vez finalizada las obras deberá abonar todos los impuestos y servicios (sujetos a tarifas sociales en los casos que sea necesario) como cualquier habitante de otro barrio.

5 CONCLUSIÓN

A lo largo de este trabajo se buscó dar respuesta sobre la determinación de cuál es la incidencia de la conectividad de los aglomerados urbanos en el nivel de productividad de la región, tomando como foco central el impacto que tiene el sistema de transporte respecto del empleo de sus habitantes, y la calidad del mismo.

Para ello se expuso mediante una revisión de la literatura (que incluyó publicaciones con pruebas de carácter empírico como así también demostraciones con modelos hipotéticos) argumentos que permiten dimensionar la importancia que los efectos de la inversión en la infraestructura conectiva tienen en la productividad de las economías de aglomeración.

Resumidamente las conclusiones a las que se arribó mediante la combinación de los modelos aquí abordados son los siguientes:

La intervención del estado en una región mediante la mejora del transporte, incrementa el alcance de desplazamiento de sus ciudadanos aumentando el nivel de integración de la zona afectada, mejorando el acceso de los residentes a los polos laborales. Esto a su vez produce externalidades derivadas en el modelo de equilibrio urbano que afectan a todos los sectores simultáneamente.

Por un lado el aumento en la empleabilidad de la región intervenida. Los ciudadanos al ver mejorado sus accesos al mercado laboral incrementan sus posibilidades conseguir empleo, o bien de machear con un oferta superadora a la situación de empleo sobre la que se encuentran actualmente. El beneficio añadido supera la incursión de los nuevos costos de traslado.

Las empresas se ven beneficiadas por un incremento en su productividad, como consecuencia del tráfico de nuevos trabajadores. Quedó demostrado que un incremento en la densidad efectiva produce en la gran mayoría de los casos una externalidad positivas respecto al rendimiento de las compañías, lo que a su vez genera un incremento adicional de la demanda laboral.

El estado se beneficia de la recaudación impositiva de toda la economía en su conjunto. Los nuevos trabajadores ahora serán nuevos contribuyentes que aporten una tasa de su salario al fisco. A su vez la productividad extra que se genera también está sometida a los gravámenes así como también el incremento en la recaudación generado por el aumento en el consumo.

La inversión realizada en infraestructura de caminos, transportes y calles produce un incremento en el valor del suelo de los propietarios de la región, el cual debe ser recuperado mediante un impuesto que capture el incremento de dicho valor a fin de mantener un equilibrio entre los beneficios percibidos por las partes y evitar externalidades negativas dando lugar a la especulación.

Finalmente se destaca la importancia del criterio en el establecimiento de políticas públicas que ayuden a integrar nuevas regiones en una economía de aglomeración, como una herramienta fundamental para disminuir brechas no solo económicas (salarios de regiones periféricas en relación a ciudadanos que residen en el centro) sino también socioambientales donde se

propicie el acceso a servicios esenciales mediante la integración de la región con su entorno y el tráfico fluido del resto de la comunidad, eliminando la conformación de guetos excluidos.

REFERENCIAS

- BID. (2016). *El potencial de la captura de plusvalías para la financiación de proyectos urbanos: consideraciones metodológicas y casos prácticos*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- CAF. (2017). *Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina*. Bogotá, Colombia: CAF.
- Dirección General de Estadísticas y Censos. (2009). *Censo de hogares y población: Villas 31 y 31 bis*. Obtenido de http://www.estadistica.buenosaires.gob.ar/areas/hacienda/sis_estadistico/buscador.php?menu_id=18675
- Gonzalez, M., & Quintana, N. C. (2010). *Urban Infrastructure and Economic Development: Experimental Evidence from Street Pavement*. Institute of Labor Economics. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=1720328>
- Graham, D. J. (September de 2007). Agglomeration, Productivity and Transport Investment. *Journal of Transport Economics and Policy*, , volume 41, Part 3, 317-343.
- Smolka, M. O. (2013). *Implementación de la Recuperación de Plusvalías en América Latina: Políticas e instrumentos para el Desarrollo Urbano*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Venables, A. J. (2004). *Evaluating Urban Transport Improvements: Cost-Benefit Analysis in the Presence of Agglomeration and Income Taxation*. London: Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.
- Wood, J. C., & Woods, R. N. (1989). *Sir John R. Hicks: Critical Assessments*. Routledge.
- www.revistavivienda.com.ar. (marzo de 2017). *Revista Vivienda*. Obtenido de <http://www.revistavivienda.com.ar/destacadas/nueva-traza-para-la-autopista-illia>

APARTADOS

APARTADO 1: Fuente de obtención de datos para el desarrollo del modelo

Propiedades deseables que deben caracterizar el análisis a efectos de permitir un tratamiento razonablemente amplio y flexible de la aglomeración (Graham, 2007):

1. El marco espacial debe evitar unidades predefinidas como áreas administrativas o definiciones metropolitanas.
2. El análisis debe permitir identificar la variación en la aglomeración a pequeña escala espacial.
3. La medida de la aglomeración utilizada debe enfatizar la distancia o la densidad para incluir una dimensión de transporte.
4. El análisis debe permitir una cobertura sectorial detallada.
5. La estimación deben permitir aislar los retornos de la urbanización de otros efectos de escala.

Los datos utilizados por Graham (Agglomeration, productivity and transport investment, 2007) en las estimaciones que coinciden con las propiedades propuesta provienen de cuentas basadas en firmas de empresas registradas en el Reino Unido. Según la legislación del Reino Unido, cada empresa registrada debe proporcionar datos contables y de otro tipo sobre sus operaciones a una agencia ejecutiva del Departamento de Comercio e Industria, conocida como Companies House. Estos datos están disponibles en un paquete de software comercial llamado Financial Analysis Made Easy (FAME), que es producido conjuntamente por Jordans y Bureau Van Dijk. (BVD, 2003).

Los datos de FAME se presentan en forma de un balance que incluye medidas para cada empresa sobre el volumen de negocios y un desglose de los costos. La rotación se define como el ingreso de la compañía neto de todos los impuestos, regalías, inversiones y otros ingresos no comerciales. Se utiliza la facturación como una medida de la producción de cada empresa. Para el costo total, se utilizaron cifras que informan los gastos totales de la empresa, que incluyen todos los elementos directos del costo de las actividades ordinarias utilizadas para realizar la producción de la empresa.

La suma de estas categorías de activos, "activos totales", puede usarse como un proxy para el aporte de capital en el sentido de que dan una medida del valor de los insumos no laborales disponibles para la empresa. Dicha muestra se basa en empresas que tienen menos de 100 empleados.

APARTADO 2: Modelo – Sistema Translog

(Fuente: Agglomeration, productivity and transport investment, Graham 2007)

$$\log Y = \alpha_0 + \beta_t t + \beta_{Ued} \log ED + \beta_L \log L + \beta_K \log K + \frac{1}{2} \gamma_{LL} (\log L)^2 + \frac{1}{2} \gamma_{KK} (\log K)^2 + \gamma_{LK} \log L \log K,$$

$$S_L = \frac{\beta_L + \gamma_{LL} \log L + \gamma_{LK} \log K}{\beta_L + \beta_K + (\gamma_{LL} + \gamma_{LK}) \log L + (\gamma_{KK} + \gamma_{LK}) \log K}$$

Y = Rendimiento de la firma.

k = Insumo de capital.

L = Insumo de mano de obra – Recursos humanos.

S_L = Participación del costo laboral.

ED = Medida de la densidad efectiva de la aglomeración.

t = Tendencia de tiempo anual.

β_{Ued} = Proporciona una estimación directa de la elasticidad de la productividad con respecto a la aglomeración bajo el supuesto de la Hicks neutrality .

APARTADO 3: Forma general de modelos econométricos hedónicos

(Fuente: *El potencial de la captura de plusvalías para la financiación de proyectos urbanos: consideraciones metodológicas y casos prácticos*, BID 2016)

$$P = \beta_1 + \beta_s X_s + \beta_n X_n + \beta_c X_c + \beta_l X_l + \beta_e X_e + \beta_r X_r + \mu$$

Donde:

P = Precios observados (i.e los valores catastrales).

X_s = Atributos estructurales de la vivienda (cantidad de cuartos, baños).

X_n = Atributos del barrio (ingreso promedio, estrato).

X_c = Atributos de la comunidad (localidad, distrito escolar).

X_l = Atributos de la localización (centros de trabajo, accesibilidad a equipamientos).

X_r = Atributos relativos al tiempo (año de construcción, entre otros).

Los coeficientes BX, representan la relación entre cada uno de los atributos independientes y los precios observados, cuando todos los demás atributos se mantienen constantes. Modificando la ecuación original estos atributos pueden ser convertidos en elasticidades, de modo tal que si

se incluye una variable representativa del proyecto en el análisis, será posible estimar su efecto en los precios de la vivienda.

APARTADO 4: Especificación de parámetros y tablas de resultados

(Fuente: Evaluating Urban Transport Improvements: Cost-Benefit Analysis in the Presence of agglomeration and Income Taxation, Venables 2004)

Valor de los parámetros aplicados al modelo:

- City/ non-city productivity gap: 20%.
- Commuting cost share of city income: 7%.
- Residential rent share of city income: 18%.
- Commercial rent share of city income: 7%.
- Residential rent share of non-city income: 15%.
- Commercial rent share of non-city income: 3%.

Tabla 1: Real income gains from transport improvement ($\Upsilon = 2$)

	1:Commuting cost reduction % base income	2:Urban Employment change %	3:Value of productivity increase % base income	4:Increase in tax revenue % base income	5:Full efecto % base income
$q' = 0$ $t' = 0$	0,351	5,91	0	0	0,44
$q' = 0$ $t' = 0,33$	0,332	5,8	0	0,308	0,738
$q' = 0,045$ $t' = 0$	0,347	7,9	0,354	0	0,909
$q' = 0,22$ $t' = 0,33$	0,329	6,65	0,145	0,389	0,987
$q' = 0,045$ $t' = 0,33$	0,327	7,45	0,337	0,481	1,277
$q' = 0,077$ $t' = 0,033$	0,324	9,15	0,709	0,662	1,881

Tabla 1: Real income gains from transport improvement: robustness. ($\Upsilon = 3$)

	1:Commuting cost reduction % base income	2:Urban Employment change %	3:Value of productivity increase % base income	4:Increase in tax revenue % base income	5:Full efecto % base income
$q' = 0$ $t' = 0$	0,18	2,91	0	0	0,214
$q' = 0$ $t' = 0,33$	0,172	2,91	0	0,122	0,324
$q' = 0,045$ $t' = 0$	0,177	3,33	0,148	0	0,395
$q' = 0,045$ $t' = 0,33$	0,17	3,33	0,148	0,172	0,53

APARTADO 5: Clasificación de SIC (Standard Industrial Classification)

1. SICs 01 a 14 - Industrias primarias: agricultura, caza, silvicultura, pesca, minería y extracción.
2. SICs 15 - Fabricación de productos alimenticios y bebidas.
3. SICs 17 y 18 -Manufactura de textiles, prendas de vestir, teñido y acabado de pieles.
4. SICs 20 - Fabricación de productos de madera y madera.
5. SICs 21 - Fabricación de pulpa, papel y productos de papel.
6. SICs 22 - Publicación, impresión y reproducción de medios de grabación.
7. SICs 24 - Fabricación de productos químicos.
8. SICs 25 - Fabricación de productos de caucho y plástico.
9. SICs 27 y 28 - Manufactura de metales básicos y fabricación de productos metalizados
10. SICs 30 - Fabricación de maquinaria de oficina.
11. SICs 32 - Fabricación de radio, televisión y equipos de comunicación.
12. SICs 33 - Fabricación de instrumentos médicos, instrumentos ópticos y relojes.
13. SICs 34 y 35 - Fabricación de vehículos de motor y equipo de transporte.
14. SICs 40 y 41 - Electricidad, gas y agua.
15. SICs 45 - Construcción.
16. SICs 50, 51 y 52 - Comercio mayorista y minorista.
17. SICs 55 - Hoteles y restaurantes.
18. SICs 60, 61, 62 y 63 - Servicios de tierra, agua, transporte aéreo y apoyo.
19. SICs 64 - Correos y telecomunicaciones.
20. SICs 65, 66, 67 - Finanzas y seguros.
21. SICs 70 - Actividades inmobiliarias.
22. SICs 72 - Computadora y actividades relacionadas (servicios de IT).
23. SICs 7414 - Actividades de consultoría comercial y de gestión.
24. SICs 742 - Actividades de arquitectura e ingeniería.

25. SICs 744 - Publicidad.

26. SICs 745 - Contratación laboral y provisión de personal.

27. SICs 75 a 90 - Administración pública, educación, salud y trabajo social.

28. SICs 921 y 922 - Actividades cinematográficas y de video, radio y televisión.

APARTADO 6: Hogares y población residente por villa. Villas 31 y 31 bis. Ciudad de Buenos Aires. Años 2001-2009.

Villa	Censo 2001				Censo 2009			
	Hogares	%	Población	%	Hogares	%	Población	%
Total	3.244	100	12.204	100	7.950	100	26.403	100
Villa 31	2.097	64,6	8.226	67,4	3.736	47	12.216	46,3
Villa 31 bis	1.147	35,4	3.978	32,6	4.214	53	14.187	53,7

(Fuente: INDEC, Censo 2001. Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda GCBA). Censo Villas 31 y 31 bis 2009)