

# DERRAMES DE CONOCIMIENTO EN EL SECTOR SERVICIOS DE URUGUAY <sup>♣</sup>1

## KNOWLEDGE SPILLOVERS IN THE SERVICE SECTOR OF URUGUAY

Juan Labraga<sup>γ</sup>  
UNIVERSIDAD ORT URUGUAY

- **Resumen:** En este artículo se cuantifican los derrames de conocimiento (Knowledge Spillovers) en el sector servicios de Uruguay. Se encuentra evidencia robusta sobre la existencia de derrames de conocimiento (KS) en el sector servicios. En particular se encuentra que el aporte de los derrames de conocimiento al producto es de entre 6,3% y 7,3%. También se encuentra evidencia sobre la existencia de derrames de conocimiento intra-sectoriales con efectos heterogéneos entre empresas.
- **Palabras Clave:** Derrames de Conocimiento, comercio de servicios
- **Abstract:** This article quantifies knowledge spillovers in the services sector of Uruguay. There is strong evidence of knowledge spillovers (KS) in the services sector. In particular, it is found that the contribution of knowledge spillovers to the product is between 6.3% and 7.3%. There is also evidence of the existence of intra-sectoral knowledge spillovers with heterogeneous effects between firms.
- **Key Words:** Knowledge spillovers, trade in services.

---

<sup>♣</sup> Este artículo surgió como subproducto de una investigación más amplia realizada gracias al apoyo financiero del BID. Matías Faggetti prestó una excelente asistencia en la elaboración de esta investigación. Se agradecen los valiosos comentarios y sugerencias de un evaluador anónimo, Pablo García, Federica Gómez Decker, Christian Volpe Martincus, Mariana Ferreira y a los participantes de las 31vas Jornadas Anuales de Economía del BCU. Los errores que aún persistan son de mi entera responsabilidad.

<sup>γ</sup> Catedrático Asociado de Comercio Internacional, ([ilabraga@gmail.com](mailto:ilabraga@gmail.com))

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

■ **Clasificación JEL:** O31, F14.

■ Recepción: 09/03/2017

Aceptación: 28/05/2017

## **Introducción**

Los estudios que han intentado determinar los derrames que generan las empresas multinacionales sobre las economías locales básicamente se han centrado en analizar el impacto sobre la industria manufacturera. Más complejo aún es intentar determinar los derrames de conocimiento, que son los intercambios de ideas que se dan entre individuos. El presente artículo tiene al menos dos contribuciones originales. En primer lugar, su aplicación al sector servicios, sector usualmente dejado de lado en los estudios que intentan medir los derrames. Como segunda contribución se cuantifican los derrames de conocimiento (knowledge spillovers) en el sector servicios de Uruguay. Se encuentra evidencia robusta sobre la existencia de derrames de conocimiento (KS) en el sector servicios. Adicionalmente, también se detecta la existencia de derrames de conocimiento intra-sectoriales con efectos heterogéneos entre empresas.

Los derrames que pueden generar las empresas multinacionales o las empresas de punta locales pueden darse en diversos aspectos. A modo de ejemplo, Aitken, Harrison y Lipsey (1996) y Aitken y Harrison (1999) no encuentran evidencia de que los mayores salarios pagados por empresas extranjeras hayan aumentado el salario promedio pagado en México y Venezuela. Sin embargo, Girma (2003) y Lipsey y Sjöholm (2004) encuentran que para determinados sectores manufactureros, sí han aumentado los salarios promedio de la economía y también se han generado ganancias en materia de productividad laboral.

A su vez, y desde una perspectiva más general, las empresas multinacionales pueden colaborar con la estrategia de desarrollo de los países incorporando métodos más modernos de producción, así como la utilización de tecnologías de punta, la aplicación de las mejores prácticas organizacionales y/o programas de capacitación del personal. Esto debería repercutir en aumentos de productividad y en generar algún tipo de derrame en empresas locales y/o en fomentar el espíritu emprendedor de los trabajadores que trabajan en estas empresas. Estudiando casos de la industria manufacturera existe una vasta literatura que aborda estos temas. Sin pretender ser exhaustivo se destacan trabajos que muestran que la productividad aumenta en la economía receptora a través de los encadenamientos productivos entre empresas multinacionales y empresas locales (Javoricik, 2004, Alfaro y Rodríguez-Clare, 2004), o que la productividad aumenta a través del establecimiento de nuevas empresas por parte de personas que antes trabajaron en empresas multinacionales (Muendler, Rauch y Tociian, 2012) e incluso por la circulación de empleados con alto nivel de capacitación (Balsvik, 2011).

En el caso de Uruguay, Peluffo (2013) analiza el impacto de la inversión extranjera directa sobre la productividad, la demanda de trabajo calificado y la inequidad salarial para un panel de empresas manufactureras. El estudio encuentra que la IED está asociada a una mayor productividad y a una mayor demanda de trabajo calificado. Por su parte, Carracelas (2013) analiza la existencia de derrames de productividad intra-industriales asociados a la mayor presencia de Empresas Transnacionales. Encuentra que si bien las Empresas Transnacionales son en promedio más productivas que las empresas

## ■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

nacionales, no existe evidencia de derrames de productividad estadísticamente significativos para el promedio de la industria manufacturera uruguaya.

Adicionalmente, en las últimas décadas las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permitido que servicios hasta hace poco tiempo no transables internacionalmente puedan ahora prestarse a distancia. Las TIC también han vuelto transables internacionales tareas que anteriormente necesariamente debían realizarse en el mismo lugar donde se producían (diseño, contabilidad y finanzas, investigación y desarrollo, etc.). Esta tendencia ha llevado al comercio internacional a una nueva etapa que Grossman y Rossi-Hansberg (2008) denominan comercio de tareas. Puede afirmarse entonces siguiendo a Lalanne y Vaillant (2014) que la característica distintiva de las cadenas globales de valor viene dada por la separación de los servicios y la producción del bien.

América Latina en general y Uruguay en particular no han sido ajenos a esta nueva tendencia. Esto ha llevado a que aumente el interés por estudiar los efectos de los servicios transables internacionalmente sobre la economía, lo que ha redundado en que, por un lado, haya mayor disponibilidad de datos en materia de servicios y por otro lado, cada vez es más frecuente encontrar estudios que analizan el aporte del fenómeno de los servicios transables internacionalmente a la economía de los países desarrollados (Crozet y Milet (2015)). Parece relevante comenzar a estudiar específicamente las características del sector servicios.

De esta forma, queda en evidencia como la mayoría de los estudios se han centrado en detectar derrames en el sector industrial y como los estudios existentes para Uruguay se han enfocado en el análisis de los efectos sobre la industria manufacturera.

El artículo se estructura en esta introducción y tres secciones más. En la primera sección se presenta el marco teórico que guía el artículo. En la segunda sección se presenta la estrategia de investigación y los datos utilizados para captar la presencia de derrames de conocimiento en el sector servicios. En la tercera sección se presentan los resultados obtenidos. Finalmente, se presentan las principales conclusiones.

### **I. Marco Teórico**

El conocimiento es acumulativo. Esto implica que el costo marginal de producir nuevas ideas o innovaciones decrece a medida que la producción de ideas e innovaciones aumenta en la economía (Kaiser 2002). En otras palabras, la experiencia que se obtiene en innovaciones pasadas aumenta la eficiencia de las innovaciones presentes.

Siguiendo a Kaiser (2002) se puede afirmar que los derrames de conocimiento (Knowledge Spillovers) surgen cuando los retornos sociales de una innovación exceden al retorno privado obtenido por la empresa que efectivamente realizó la innovación. Esto se produce debido a que no hay apropiabilidad completa por parte de la empresa que generó o aplicó el conocimiento.

A la hora de investigar la existencia y el efecto de los derrames de conocimiento, en la literatura empírica se ha optado por diferenciar entre derrames horizontales y derrames verticales. Si quienes reciben

## ■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

los conocimientos generados en una industria son empresas que operan en otro sector industrial, entonces se denomina derrame vertical. En caso de que la generación y recepción se de en el mismo sector en el que se generó el conocimiento se denomina derrame horizontal.

El problema empírico más importante a la hora de cuantificar la existencia y el efecto de los derrames de conocimiento radica en que el fenómeno es inobservable por naturaleza y por tanto no puede medirse de forma exacta. Tal como afirma Krugman (1991, pag 53) *“Knowledge flows (...) are invisible; they leave no paper trail which may be measured and tracked, and there is nothing to prevent the theorist from assuming anything about that she likes.”*. Esto ha llevado a la literatura a crear toda una amplia gama de variables que se aproximan al fenómeno (proxys), las que necesariamente no hacen otra cosa que reflejar los presupuestos del investigador.

De acuerdo a Kaiser (2002) las formas utilizadas para aproximarse a medir los derrames de conocimiento muestran que la estrategia dominante ha consistido en construir alguna medida del *“stock de conocimiento”* generado por fuera de la empresa e incluir esta variable, junto con el *“conocimiento”* realizado por la empresa, en una función de producción, costo o innovación.

Una versión simple de esta propuesta, siguiendo a Goto y Suzuki (1989), es medir el stock de conocimiento disponible en una economía para cada empresa como:

$$KS_i = \sum_{j \neq i}^N G_j \quad (1)$$

siendo  $N$  el número de empresas de la economía (derrames verticales) y/o el número de empresas del sector al que pertenece la empresa  $i$  (derrames horizontales) y  $G_j$  el stock de conocimiento de la empresa  $j$ .

Resultan sumamente relevante las decisiones sobre qué empresas incluir en la sumatoria y las decisiones metodológicas sobre cómo cuantificar el “conocimiento” existente en las empresas. Nuevamente siguiendo a Kaiser (2002), a los efectos de aproximar  $G_j$  en la literatura se han utilizado una gran variedad de opciones: 1) el número de patentes de la empresa, 2) gastos en innovación, 3) inversión en I+D, 4) stock de I+D (aproximado como el gasto en I+D pasado), 5) personal de I+D y 6) gastos e inversiones en activos específicos considerados fuentes de potenciales derrames.

Adicionalmente a estos problemas metodológicos, para estudiar los efectos de derrame de conocimiento en el sector servicios, hay que tener presente que es un sector en el que existe mucho conocimiento que no es patentable, ni siquiera es codificable. La contraparte del conocimiento codificable, tal como lo describe Polanyi (1967), es el conocimiento tácito. Este tipo de conocimiento queda en las habilidades de los empleados, y dado que no puede ser codificado, es esperable que sea la fuente principal de los derrames de conocimiento en el sector servicios.

En variantes algo más sofisticadas de la ecuación (1) se incorporan ponderadores a los efectos de corregir el supuesto implícito en la ecuación de que todo el conocimiento generado en las  $N$  empresas afecta de igual forma a la empresa  $i$ . Las empresas son heterogéneas y por tanto tienen distintas formas de captar, internalizar

## ■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

y apropiarse del stock de conocimiento generado por otras empresas - más o menos capacidad y facilidad para hacerlo-. La nueva variante planteada es:

$$KS_i = \sum_{j \neq i}^N \omega_{ij} G_j \quad (2)$$

Para calcular el ponderador  $\omega_{ij}$  se han usado distintos criterios que intentan aproximarse a medir la capacidad o “*vecanía*” entre empresas: 1) medidas de distancia en el espacio-tecnológico (Jaffe 1986, Inkmann y Pohlmeier 1995), 2) distancia geográfica (Beise y Stahl 1999), y 3) medidas directas basadas en encuestas de innovación, porcentajes de científicos o profesionales y técnicos contratados (Levin y Reiss (1998) y Kaiser y Licht (1998)).

## II. Estrategia de identificación y Datos

A los efectos de identificar la existencia de derrames de conocimiento en el sector servicios se planteó estimar una función de producción del tipo Cobb-Douglas aumentada. Siguiendo la metodología propuesta por Bloom, Schankerman y Van Reenen (2013) se parte de la siguiente especificación general:

$$Y_{it} = A_{it} STIC_{it}^{\beta_1} KS_{it}^{\beta_2} L_{it}^{\beta_3} K_{it}^{\beta_4} \quad (3)$$

Siendo  $Y_{it}$  la producción,  $A_{it}$  el nivel de eficiencia neutral según Hicks de la empresa  $i$  en el período  $t$ ,  $L_{it}$  el trabajo y  $K_{it}$  el capital. Pasando a las variables especialmente construidas para esta estimación,  $STIC_{it}$  se define como el stock de tecnologías de la información y comunicación existente en la empresa  $i$  en el momento

$t$ . Este stock es igual a:  $STIC_{it} = TIC_{it} + (1 - \delta)STIC_{it-1}$  con  $TIC_{it}$  siendo el gasto en tecnologías de la información y comunicación en el año  $t$ , y  $\delta$  la tasa de depreciación del stock acumulado. Por último, los derrames de conocimiento se definen como  $KS_{it}$ , donde  $KS_i = \sum_{j \neq i}^N \omega_{ij} STIC_j$ , donde  $\omega_{ij}$  es un ponderador que mide la “cercanía” entre empresas. Aplicando logaritmos a la ecuación (3), se obtiene:

$$\begin{aligned} \text{Ln } Y_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Ln } STIC_{it-1} + \beta_2 \text{Ln } KS_{it-1} + \beta_3 \text{Ln } L_{it} + \\ & \beta_4 \text{Ln } K_{it} + \tau_i^Y + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

Donde  $K_{it}$  se estimó como la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) excluyendo del cómputo los gastos que se identificarán como  $KS$ .  $L_{it}$  se aproximó como el Personal ocupado dependiente. Por su parte,  $Y_{it}$  se mide como el valor bruto de producción<sup>3</sup>. Además,  $\text{Ln } A_{it} = \beta_0 + \tau_i^Y + \varepsilon_{it}$ , con  $\tau_i^Y$  los efectos fijos sectoriales, y  $\varepsilon_{it}$  el error<sup>4</sup>. El  $\beta_0$  puede interpretarse como el nivel de eficiencia media entre empresas, mientras que los otros dos términos captan desvíos de la media no observables para el investigador, tanto sectorial como específico de la empresa.

La discusión de fondo reside en cómo implementar la estrategia de identificación de la variable definida como  $KS$ . Dado que se está trabajando en el sector servicios en el presente trabajo se

<sup>3</sup> Como ejercicio de robustez, también se realizaron las mismas estimaciones con el valor agregado como variable dependiente, se obtuvieron los mismos resultados.

<sup>4</sup> Cuando se estiman este tipo de función de producción para bienes es usual incorporar los Materiales y/o la Energía Eléctrica como insumos adicionales (Ornaghi y Van Beveren (2011)). En este trabajo al estar tratando con servicios no parece relevante la inclusión de dichas variables y sí la inclusión de alguna variable que de cuenta del gasto en nuevas tecnologías de la información.

## ■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

considera como inversión en *TIC* los gastos que realizan las empresas en maquinaria y equipo de comunicación, maquinaria y equipo de informática, software y los gastos internos en actividades de Investigación y Desarrollo. Esta decisión se debe a la centralidad que han tenido las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en volver transables internacionales algunos servicios y en el aumento de la productividad de otros servicios.

La ecuación (4) puede estimarse por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), pero para que esta estimación no sea sesgada se requiere que los insumos incluidos en la función de producción sean exógenos, o, en otras palabras, que se determinen con independencia del nivel de eficiencia de la empresa (Marschak y Andrews (1944)).

Tal como lo demostraron Olley y Pakes (1996) si la empresa tiene conocimiento previo sobre su nivel de productividad, entonces los problemas de endogeneidad emergen dado que la elección del nivel óptimo de los insumos a utilizar está determinada por este conocimiento previo sobre la productividad (problema de la simultaneidad). A los efectos de superar estos problemas de simultaneidad es posible adoptar al menos dos enfoques: en primer lugar, aproximar de forma semi-paramétrica las implicaciones dinámicas con respecto al momento de decisión del nivel de utilización de los insumos y la realización con respecto a la productividad no observada por el investigador (Olley y Pakes (1996), Levinsohn y Petrin (2003), Wooldrige (2009)). Por otro lado, se puede adoptar el enfoque de Bloom, Schankerman y Van Reenen (2013) y trabajar con variables rezagadas, donde claramente las variables no son endógenas a las realizaciones de productividad actuales. Este último

criterio es el adoptado en (4) para las variables de interés construidas para este estudio.

A los efectos de calcular  $KS_i$  se calcularon tres medidas de derrames horizontales y una medida de derrame vertical. La variante más sencilla de derrame horizontal consiste en agregar todas las empresas de una misma División CIIU (Derrame sectorial). Esta medida constituye la aproximación más sencilla posible de medir los efectos derrame.

Luego se procedió a incorporar el ponderador  $\omega_{ij}$ . Para esto se construyó una matriz de distancias geográficas en base a la longitud y latitud de la dirección del establecimiento principal de cada empresa. Para construir la matriz de distancias se calculó la distancia en kilómetros entre empresas y se estimó  $\omega_{ij}$  como el inverso de la distancia. Esta medida sigue a Kaiser (2002) y la intuición detrás de la misma radica en que los derrames se dan con mayor intensidad entre empresas cercanas.<sup>5</sup> Esta matriz inversa de las distancias fue utilizada para ponderar el aporte al derrame intra-industrial (División CIIU), en el entendido de que no tiene el mismo efecto una adquisición de software por parte de una empresa que se encuentra localizada en el mismo edificio que otra que se localiza 100 kilómetros de distancia. A esta nueva variante de derrame horizontal se la denomina (Derrame Sectorial-Geo).

A su vez, como medida de derrame vertical también se calculó  $KS_i$  tomando como único ponderador  $\omega_{ij}$  el inverso de las distancias geográficas (Derrame Vertical).

---

<sup>5</sup> Por razones obvias la diagonal principal de la matriz fue igualada a 0.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

A continuación, en el Cuadro N°1 se presenta un resumen de las variables construidas para captar los efectos derrames de conocimiento en el sector servicios.

**Cuadro N°1 Variables construidas para medir derrames de conocimiento**

	<b>Industria</b>	<b>Distancia</b>
<b>Derrame</b>	Igual División CIU	Distancia en Km entre sede principal
<b>Sectorial</b>	Sí	
<b>Sectorial-Geo</b>	Sí	Sí
<b>Vertical</b>		Sí

Fuente: Elaboración propia

A continuación, el Cuadro N°2 presenta la matriz de correlaciones de las variables construidas para captar los derrames de conocimiento en el sector servicios.

**Cuadro N°2 Matriz de Correlaciones entre variables para captar derrames**

Derrame	Vertical	Sectorial	Sectorial-Geo
Ln Vertical	1.0000		
Ln Sectorial	-0.1019	1.0000	
Ln Sectorial-Geo	0.5362	0.6752	1.0000

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro N°2 se observa claramente que las variables construidas para medir derrames de conocimiento no tienen una correlación alta entre ellas, lo que muestra que están captando distintos aspectos del fenómeno objeto de estudio.

En materia de datos y para tener una muestra representativa del territorio se tomaron los datos de la Encuesta de Actividades Económicas (EAE, 2010) para el caso de las empresas de fuera de zona franca, 977 casos, y del Censo de Zona Franca (2010-2009) para las empresas que operan en zona franca, 296 casos<sup>6</sup>. En el Anexo I se presentan las principales estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en este estudio, así como la matriz de correlaciones.

### III. Análisis de los Resultados

#### III.1 ¿Existen derrames de conocimiento en el sector servicios en Uruguay?

Con las decisiones metodológicas reseñadas en la sección anterior, se procedió a estimar la ecuación (4) por MCO para las tres

---

<sup>6</sup> Del Censo de Zonas Francas (2009-2010) se eliminaron las empresas que cumplían alguna de las siguientes características: 1) tenían como actividad principal la producción de bienes, 2) no tenían actividad en el período, 3) tenían capital y trabajo iguales a cero. Luego de aplicar estos criterios quedaron 296 empresas.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

variantes establecidas para la medición de *KS* (Knowledge Spillover). A los efectos de verificar la existencia de derrames verticales de conocimiento, se estimó la ecuación especificada en (4) con la variable de derrames considerando como ponderador únicamente el inverso de la distancia física entre empresas. Los resultados obtenidos para especificaciones, con y sin efectos fijos por sección CIIU y Estrato (tamaños de empresa) se presentan en el Cuadro N°3.

**Cuadro N°3 Estimación ec. (4) con derrames verticales (MCO)**

	(1) LnYt	(2) LnYt	(3) LnYt	(4) LnYt
Ln Kt	0.140*** (0.03)	0.0835** (0.03)	0.151*** (0.03)	0.0993** (0.03)
Ln Lt	0.659*** (0.05)	0.788*** (0.06)	0.543*** (0.07)	0.663*** (0.08)
Ln STIC	0.0834*** (0.01)	0.0800*** (0.01)	0.0654*** (0.01)	0.0618*** (0.01)
Ln KS (Vertical)	0.0229 (0.03)	0.0465 (0.03)	0.0401 (0.03)	0.0577* (0.02)
Efectos Fijos				
CIIU	No	Si	No	Si
Estrato	No	No	Si	Si
N°	1273	1273	1273	1273
adj. R-sq	0.53	0.55	0.55	0.57

Nota: Elaboración propia en base a estimación de modelos del tipo planteado en la ecuación (4), donde la variable dependiente es  $\ln(VBP_i)$  del año 2009 y las variables explicativas son las listadas. Se reporta la estimación puntual del coeficiente y entre paréntesis la estimación del error estándar robusto a la existencia de heteroscedasticidad arbitraria. Tres de los cuatro modelos incluyen efectos fijos por CIIU y/o Estrato cuyas estimaciones no son reportadas. También se presenta el R2 ajustado y el número de observaciones. \*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ .

El Cuadro N°3 muestra que los insumos básicos capital, trabajo y el stock propio de TIC e innovación resultan significativos en todas las especificaciones y tal como es esperable para los servicios, también se observa que el trabajo es claramente el factor productivo de mayor relevancia. Sin embargo, los derrames de conocimiento verticales ( $\ln KS$  (Vertical)) aunque con el signo positivo esperado, resultan significativos únicamente en una de las variantes planteadas. Por tanto, parece ser que si bien las nuevas tecnologías de la información y la comunicación atraviesan transversalmente todas las áreas productivas, también parece existir know-how sector específico cuya transferencia no se produce tan fácilmente entre sectores.

A continuación, se pasa a analizar la existencia de derrames de conocimiento horizontales en las dos variantes establecidas en el Cuadro N°1.

**Cuadro N°4 Estimación ec (4) con derrames intra-sectoriales  
(MCO)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
	LnYt	LnYt	LnYt	LnYt
Ln Kt	0.129*** (0.03)	0.0718* (0.03)	0.140*** (0.03)	0.0892** (0.03)
Ln Lt	0.666*** (0.05)	0.801*** (0.06)	0.555*** (0.07)	0.680*** (0.08)
Ln STIC	0.0830*** (0.01)	0.0796*** (0.01)	0.0665*** (0.01)	0.0628*** (0.01)
Ln KS (Sectorial)	0.0659** (0.02)	0.0662** (0.02)	0.0500* (0.02)	0.0470 (0.02)
Efectos Fijos				
CIU	No	Si	No	Si
Estrato	No	No	Si	Si
N	1273	1273	1273	1273
adj. R-sq	0.53	0.55	0.55	0.57

Nota: Elaboración propia en base a estimación de modelos del tipo planteado en la ecuación (4), donde la variable dependiente es ln (VBPI) del año 2009 y las variables explicativas son las listadas. Se reporta la estimación puntual del coeficiente y entre paréntesis la estimación del error estándar robusto a la existencia de heteroscedasticidad arbitraria. Tres de los cuatro modelos incluyen efectos fijos por CIU y/o Estrato cuyas estimaciones no son reportadas. También se presenta el R2 ajustado y el número de observaciones. \* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001.

Al estimar la ecuación (4) con derrames de conocimiento intra-sectoriales, el Cuadro N° 4 muestra valores positivos y significativos para tres de las cuatro variantes planteadas. Los efectos de los derrames muestran un efecto relevante en magnitud, representando un

aporte de entre 5% y 6,6% por cada unidad adicional de producto. Sin embargo, el efecto de los derrames horizontales intra-sectoriales deja de ser significativo cuando se incorporan efectos fijos por CIIU y por Estrato. No obstante, y tal como fue mencionado anteriormente, no parece adecuado considerar que todas las empresas de un mismo sector se apropian en igual magnitud de las incorporaciones y mejoras tecnológicas que realiza una empresa de su sector. A los efectos de incorporar asimetría en la apropiación que hacen las distintas empresas de los conocimientos generados por otra empresa de su sector, se incorpora al análisis la variable distancia. Con ese nuevo ponderador se construyó la variable de derrame horizontal ( $\ln$  Sectorial-Geo). Los resultados obtenidos de estimar la ecuación (4) con la nueva especificación de derrames se presenta en el Cuadro N° 5.

**Cuadro N° 5 Estimación ec (4) con derrames intra-sectoriales geográficos (MCO)**

	(1) LnYt	(2) LnYt	(3) LnYt	(4) LnYt
Ln Kt	0.135*** (0.02)	0.0769** (0.03)	0.144*** (0.03)	0.0919** (0.03)
Ln Lt	0.664*** (0.05)	0.795*** (0.06)	0.558*** (0.07)	0.680*** (0.08)
STIC	0.0788*** (0.01)	0.0761*** (0.01)	0.0627*** (0.01)	0.0596*** (0.01)
Ln KS (Sectorial-Geo)	0.0729*** (0.02)	0.0714** (0.02)	0.0653** (0.02)	0.0633** (0.02)
Efectos Fijos				
CIU	No	Si	No	Si
Estrato	No	No	Si	Si
N	1273	1273	1273	1273
adj. R-sq	0.53	0.56	0.55	0.57

Nota: Elaboración propia en base a estimación de modelos del tipo planteado en la ecuación (4), donde la variable dependiente es ln (VBPI) del año 2010 y las variables explicativas son las listadas. Se reporta la estimación puntual del coeficiente y entre paréntesis la estimación del error estándar robusto a la existencia de heteroscedasticidad arbitraria. Tres de los cuatro modelos incluyen efectos fijos por CIU y/o Estrato cuyas estimaciones no son reportadas. También se presenta el R2 ajustado y el número de observaciones. \* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001.

En este caso la variable de derrames horizontales intra-sectoriales con distintos grados de apropiación de la innovación por parte de las empresas resulta positiva y significativa en todas las especificaciones planteadas. El aporte de los derrames de conocimiento al producto es de entre 6,3% y 7,3% según la variante planteada. Si bien los resultados se muestran relevantes, son sensiblemente inferiores a los hallados para Estados Unidos (entre 18,6% y 20,6%, ver Bloom et al. (2013)). Al existir derrames positivos y significativos intra-sectoriales aparentemente robustos (derrames horizontales), parece oportuno estimar el aporte de las empresas de zona franca a estos derrames. Esto se realiza en la siguiente sección.

A continuación, en el Cuadro N°9 se muestran los resultados de estimar por MCO un modelo del tipo planteado en la ecuación (4) incorporando el efecto de los derrames producidos intra-sectorialmente únicamente por las empresas de zona franca y con distinto grado de apropiación dependiendo de la distancia entre empresas (KS Sectorial-Geo-ZZFF)

A los efectos de testear la robustez de los resultados obtenidos se estimó por MCO una ecuación del tipo planteada en (4) pero incorporando otras variables adicionales de control. Se incorporaron otras variables que captan características que la literatura empírica ha probado que tienen asociación con la productividad de las empresas, como ser el grado de orientación exportadora de las empresas y la participación del capital extranjero. Se construyó la propensión a exportar de las empresas (exportaciones/ventas totales) y una variable dummy que identifica si la empresa está controlada por capital extranjero (IED).

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

El Cuadro N° 6 presenta los resultados obtenidos. Nuevamente los derrames verticales (Vertical) si bien positivos no resultan significativos en ninguna de las variantes estimadas. Al contrario, al estimar el efecto de los derrames horizontales intra-sectoriales se obtiene un resultado positivo y significativo para ambas variantes del cálculo del derrame (Sectorial y Sectorial-Geo).

Cuadro N° 6 Estimación ec (4) con controles adicionales y distintas variantes de medición de derrames (MCO).

	(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)
	LnYt	LnYt	LnYt	LnYt	LnYt	LnYt
Ln Kt	0.102*** (0.03)	0.0893** (0.03)	0.0969*** (0.03)	0.115*** (0.03)	0.103*** (0.03)	0.109*** (0.03)
Ln Lt	0.868*** (0.06)	0.880*** (0.06)	0.870*** (0.06)	0.766*** (0.08)	0.785*** (0.08)	0.776*** (0.08)
STIC	0.0546*** (0.01)	0.0529*** (0.01)	0.0524*** (0.01)	0.0428*** (0.01)	0.0424*** (0.01)	0.0414*** (0.01)
Expor	1.067*** (0.15)	1.058*** (0.15)	1.034*** (0.15)	0.941*** (0.16)	0.948*** (0.16)	0.921*** (0.16)
Trading	0.206 (0.25)	0.225 (0.25)	0.185 (0.25)	0.387 (0.27)	0.389 (0.27)	0.356 (0.26)
IED	0.416** (0.14)	0.462** (0.14)	0.414** (0.14)	0.361** (0.14)	0.406** (0.14)	0.366** (0.14)
Ln KS (Vertical)	0.0269 (0.02)			0.0363 (0.02)		
Ln KS (Sectorial)		0.0804*** (0.02)			0.0648** (0.02)	
Ln KS			0.0504*			0.0462*

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

(Sectorial-Geo)						
			(0.02)			(0.02)
Efectos Fijos						
CIU	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Estrato	No	No	No	Si	Si	Si
N	1273	1273	1273	1273	1273	1273
adj. R-sq	0.59	0.59	0.59	0.60	0.60	0.60

Nota: Elaboración propia en base a estimación de modelos del tipo planteado en la ecuación (4), donde la variable dependiente es ln (VBPI) del año 2010 y las variables explicativas son las listadas. Se reporta la estimación puntual del coeficiente y entre paréntesis la estimación del error estándar robusto a la existencia de heteroscedasticidad arbitraria. Tres de los cuatro modelos incluyen efectos fijos por CIU y/o Estrato cuyas estimaciones no son reportadas. También se presenta el R2 ajustado y el número de observaciones. \* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001

En todas las especificaciones utilizadas para realizar las estimaciones anteriores se realizaron el test de linealidad de Ramsey, que permitió concluir que la especificación lineal es la adecuada. También se realizó el test de inflación de la varianza y el test de homoscedasticidad de White. En este último caso no se pudo rechazar la existencia de heteroscedasticidad en la varianza<sup>ssssssssss</sup>.

## **Conclusiones**

En el presente trabajo se encuentran resultados positivos y significativos que dan cuenta de la existencia de derrames de conocimiento intra-sectoriales entre empresas en el sector servicios. En particular se encuentra que el aporte al producto de los derrames de conocimiento en el sector servicios es de entre 6,3% y 7,3%. También se encuentra evidencia de la existencia de un grado diferente de apropiación de dicho conocimiento de acuerdo a la distancia geográfica entre empresas.

Por otra parte, no se encuentra evidencia sobre la existencia de derrames de conocimiento denominados en este artículo derrames verticales. Parece ser que más allá de la transversalidad actual de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, las aplicaciones y apropiación de dicho conocimiento aún tienen un componente sectorial significativo o al menos geográfico.

Por último, no existen antecedentes de estudios que evalúen el impacto del fenómeno de los servicios transables internacionalmente en la economía en otros países de América Latina. En futuros trabajos sería interesante evaluar el impacto de este fenómeno en su derrame

---

<sup>ssssssssss</sup> Estas estimaciones están disponibles a solicitud de los interesados.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

sobre otras variables de la economía como ser el empleo, las exportaciones, el efecto de encadenamiento con empresas locales, entre otros.

## **Bibliografía**

- Aitken, B., A.E. Harrison y R. Lipsey (1996), “Wages and Foreign Ownership: A Comparative Study of Mexico, Venezuela, and the United States”, *Journal of International Economics*, Vol. 40, No. 3/4, pp. 345-371.
- Aitken, B. y A.E. Harrison (1999), “Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela”, *American Economic Review*, Vol. 89, No. 3, pp. 605-618
- Alfaro, L., and A. Rodríguez-Clare. (2004). Multinationals and Linkages: An Empirical Investigation. *Economía-Journal of the Latin American and Caribbean Economic Association* 4(2): 113–69.
- Balsvik, R. (2011). Is Labor Mobility a Channel for Spillovers from Multinationals? Evidence from Norwegian Manufacturing. *Review of Economics and Statistics* 93(1): 285–97.
- Beise, M., Stahl, H., (1999) Public Research and Industrial Innovations in Germany. *Research Policy* 28 (4), 397-422.
- Bernstein, J; Nadiri, MI, (1988) Intraindustry R&DSillovers, Rates of Returns and Production in High-Tech Industries. *The American Economic Review* 78 (2)429-434.
- Bloom, N; Schankerman, M y Van Reenen, J (2013) Identifying technology spillovers and product market rivalry. *Econometrica*, Vol.81, pp 1347-1393.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

- Carracelas, G (2013), “Efectos de derrames horizontales de productividad de las empresas transnacionales en la industria manufacturera uruguaya, 1997-2008”. Departamento de Economía. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- Girma, S. y H. Görg (2007), “Evaluating the foreign ownership wage premium using a difference-indifferences matching approach”, *Journal of International Economics*, Vol. 72, No. 1, pp. 97-112.
- Goto, A; Suzuki, K. (1989). R&D Capital, Rate of Return on R&D Investment and Spillover of R&D in Japanese Manufacturing Industries. *The Review of Economics and Statistics* 71 (4), 555-564.
- Inkmann, J., Pohlmeier, W., (1995) R&D Spillovers, Technological Distance and Innovation Success, University of Konstanz, mimeo.
- Jaffe, A. (1986) Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from firms, *American Economic Review*, 76, 984-1001.
- Javorcik, B. (2004). Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages. *American Economic Review* 94(3): 605–27.

- Kaiser, U. 2002 Measuring Knowledge Spillovers in Manufacturing and Services: An Empirical Assessment of Alternative Approaches. [Research Policy](#), 2002, vol. 31, issue 1, pages 125-144.
- Krugman, P. (1991) *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge.
- Lalanne, A y Vaillant, M (2014). Un caso de Transformación Productiva y Comercial. Zonas Francas en Uruguay. Serie Estudios y Perspectivas Num14. Oficina de la CEPAL en Montevideo. Comisión Económica Para América Latina y el Caribe. Mayo de 2014.
- Levin, R.C., Reiss, P.C., (1988) Cost Reducing and Demand Creating R&D with Spillovers. *RAND Journal of Economics* 19 (4), 538-556.
- Levinsohn, J., Petrin, A. Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *Review of Economic Studies*, 2003, 70(2), 317-341.
- Lipsey, R.E y F. Sjöholm (2006), “Foreign Firms and Indonesian Manufacturing Wages: An Analysis with Panel Data”, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 55, No.1, pp. 201-221.
- Marschak, J., Andrews, W.,H. (1944) Random simultaneous equations and the theory of production. *Econometrica*, 12(3/4),143-205.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

- Muendler, M., J. E. Rauch, and O. Tocoian. (2012). Employee Spinoffs and Other Entrants: Stylized Facts from Brazil. *International Journal of Industrial Organization* 30(5): 447–58.
- Olley, S.G., Pakes, A. (1996) The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. *Econometrica* 64(6), 1263-1297.
- Ornaghi, C., Van Beveren, I. (2011). Using proxy variables to control for unobservables when estimating productivity: A sensitivity analysis. Discussion Paper 2011-29, Institut de Recherches Economiques et Sociales de l'Université Catholique de Louvain.
- Peluffo, A. (2013) Foreign direct investment, productivity, demand for skilled labour and wage inequality: An analysis for Uruguay. Documento de Trabajo 02/13. Instituto de Economía. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- Polanyi, M., (1967) *The Tacit Dimension*. Doubled Anchor, Garden City.
- Poole, J. (2013) Knowledge Transfers from Multinational to Domestic Firms: Evidence from Worker Mobility. *Review of Economics and Statistics* 95(2): 393–406.
- Wooldridge, J.M. (2009) On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics Letters*, 104(3), 112-114.

## Anexo I

En el Cuadro N°I.1 se presentan las principales estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en este estudio.

**Cuadro N°I.1 Estadísticas descriptivas de la base de datos**

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
T	1273	.2325	.4226	0	1
Ln Yt	1273	16.67	2.17	0	23.99
Ln Kt	1273	14.99	2.57	6.74	25
Ln Lt	1273	3.24	1.66	0	9.21
I_D propio	1273	5.82	6.52	0	20.1
LnSpillgeo	1273	19.25	1.67	5.38	20.9
LnSpill_Div	1273	17.20	1.93	0	20.65
LnSpill_Div_Geo	1273	15.1	2.53	0	19.90
Spill Zona_Div_Geo	1273	7.12	6.76	0	17.73
Expor	1273	.1929	.36	0	1
Trading	1273	.0392	.194	0	1
IED	1273	.1767	.3816	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a EAE y Censo ZZFF

A continuación, se presenta la matriz de correlaciones entre variables, lo que muestra que no parece haber problemas de colinealidad.

■ *ECONOMÍA COYUNTURAL*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ln Yt	1.00							
LnKt	0.47	1.00						
LnLt	0.67	0.53	1.00					
I_D propio	0.42	0.15	0.29	1.00				
Ln Spillgeo	0.12	-0.01	0.14	0.14	1.00			
Ln Spill_Div	0.15	0.18	0.09	0.07	-0.10	1.00		
Ln Spill_Di~o	0.18	0.07	0.07	0.19	0.53	0.67	1.00	
TK_LnSpill~o	-0.09	-0.32	-0.37	0.23	0.17	0.20	0.40	1.00

*Economía coyuntural, Revista de temas de coyuntura y perspectivas, vol.2, núm. 2, pp. 215- 244.*