



EURE

ISSN: 0250-7161

eure@eure.cl

Pontificia Universidad Católica de Chile  
Chile

Aroca, Patricio; Atienza, Miguel  
La conmutación regional en Chile y su impacto en la Región de Antofagasta  
EURE, vol. XXXIV, núm. 102, agosto, 2008, pp. 97-120  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19610206>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## La conmutación regional en Chile y su impacto en la Región de Antofagasta \*

PATRICIO AROCA Y MIGUEL ATIENZA\*\*

\*\* Departamento de Economía, Instituto de Economía Aplicada Regional (IDEAR), Universidad Católica del Norte

**ABSTRACT** *The growing distance between the place where people work and the place where people live has given rise to interregional commutation flows whose impact on local economies has still received scant attention. This article analysis the importance of this phenomenon in Chile and its impact on the welfare of Antofagasta, a Chilean region which attracts a big amount of workers living in other regions of the country. The results of an extended input output model, show that the indirect effects of this type of commutation on regional demand have negative and significant consequences on income and employment creation for regions that are only attractive as a working place. These results emphasize the relevance of local development strategies oriented towards the creation of attractive places for living.*

**KEYWORDS:** *interregional commutation, regional development, impact assessment*

**RESUMEN** La distancia creciente entre el lugar de residencia y el de trabajo ha dado lugar a flujos de conmutación entre regiones cuyo impacto en las economías locales ha sido poco estudiado hasta ahora. En este artículo se analiza la magnitud de este fenómeno en Chile y se estima su impacto en el bienestar de la economía de Antofagasta, una región chilena caracterizada por recibir una gran cantidad de trabajadores que viven en otras regiones. Los resultados, obtenidos a partir de un modelo insumo-producto extendido, muestran que los efectos indirectos de este tipo de conmutación en la demanda regional tienen una incidencia negativa y significativa en la generación de ingresos y la creación de empleo en las regiones que solo son atractivas para trabajar. Con ello se pone de manifiesto la relevancia que tienen las estrategias de desarrollo local orientadas a crear lugares atractivos para vivir.

**PALABRAS CLAVE:** conmutación entre regiones, desarrollo regional, evaluación de impacto

---

\* Se reconoce y agradece el apoyo del FONDECYT, Proyecto 1060781: "Migración y Conmutación Regional en Chile", y del Núcleo de la Iniciativa Científica Milenio "Ciencia Regional y Políticas Públicas".

Recibido el 21 de abril de 2008, aprobado el 20 de julio de 2008.

Correspondencia: Avenida Angamos 0610, Antofagasta, Chile. E-mail: paroca@ucn.cl, miatien@ucn.cl.

## Introducción

La movilidad del factor trabajo es uno de los principales temas de interés de los estudios regionales. La migración ha sido considerada, tradicionalmente, la única manera de desplazarse entre regiones de los trabajadores, prestando escasa atención a otras modalidades por estimarlas marginales o, como en el caso de la conmutación, un fenómeno de ámbito urbano. Sin embargo, los cambios de las tecnologías de transporte y las formas de organización del trabajo han hecho de la conmutación entre regiones una realidad cada vez más extendida, que en algunos países como Chile llega a superar la magnitud de la migración interregional.

El estudio de la conmutación no solo tiene interés por ser un fenómeno relativamente nuevo y en expansión, sino también por el impacto que puede tener en las economías regionales debido a que los *commuters*<sup>1</sup> que trabajan en una región gastan sus ingresos en aquella donde residen, hecho que no ocurre en el caso de la migración. A causa de esta separación entre el lugar de trabajo y el de consumo, es posible esperar efectos indirectos en la demanda que afecten de manera significativa a los ingresos y al empleo tanto en las regiones de origen como en las de destino de la conmutación. Con ello, cobran especial interés las políticas territoriales que, al hacer las regiones más atractivas para vivir, permiten aprovechar el efecto multiplicador del consumo de sus trabajadores en la economía local.

El objetivo de este trabajo es analizar la magnitud y características de la conmutación regional en Chile y evaluar su impacto en la economía de la Región de Antofagasta, situada al norte del país y caracterizada por sus altas tasas de recepción de *commuters* desde otras regiones. Para ello, se utiliza un modelo insumo-producto que permite estimar los efectos indirectos en la demanda provocados por la conmutación, y cómo éstos afectan al bienestar de las economías regionales vía la generación de ingresos y empleos. Para dicha estimación, se utiliza información del Censo de 2002 y de las matrices insumo-producto de 1996.

Su contenido se organiza en cuatro apartados. En el primero, se analiza la extensión de la conmutación de fenómeno urbano a regional, así como el impacto que esta forma de conmutación puede tener en las economías regionales. A continuación, se describe la magnitud que la conmutación regional ha alcanzado en Chile, se analizan sus principales patrones y se realiza un estudio exploratorio de cuáles podrían ser los determinantes de este fenómeno. En el tercer apartado, se presenta la metodología propuesta para la evaluación del impacto de la conmutación y, en el cuarto, se aplica al caso de la Región de Antofagasta. Por último, se presentan las conclusiones del trabajo.

---

<sup>1</sup> Se ha optado por utilizar el término en inglés por resultar ampliamente conocido en el ámbito de los estudios urbanos y no contar con una traducción en español generalmente aceptada.

## La conmutación regional y su impacto

### *La transformación de la conmutación en un fenómeno de carácter regional*

La conmutación, entendida como el viaje de ida y vuelta que el trabajador realiza entre su residencia y su lugar de trabajo, fue concebida como un fenómeno urbano. A partir de la revolución industrial, la separación entre el domicilio y el lugar de trabajo se convierte en un rasgo propio de la vida en las ciudades, debido a la progresiva caída de los costos de transporte, que favoreció la formación de mayores concentraciones urbanas, el paso del taller a la fábrica y el aumento de la mano de obra asalariada (Bairoch, 1988; Combes et al., 2006). En un principio, la conmutación fue a pie. Posteriormente, el medio más utilizado para conmutar fue el ferrocarril y, más tarde, a medida que creció el tamaño de las ciudades, el automóvil. Hoy, la figura del *commuter* está extendida por las ciudades de todo el mundo y las formas de conmutación son cada vez más diversas en cuanto al medio de transporte, el tiempo y la distancia recorrida. En una conurbación metropolitana de casi 5,5 millones de habitantes como Santiago de Chile, el 36,3 por ciento de los desplazamientos que se realizan en un día laboral y que usan el automóvil, el metro, el autobús u otro medio de transporte a motor, tienen como motivo el trabajo. De éstos, el 58 por ciento tiene origen y destino en distintas comunas del área metropolitana (Universidad Católica de Chile, 2003).

En el modelo canónico de la economía urbana (Alonso, 1960 y 1964), los costos de la conmutación tienen un papel clave para explicar a qué distancia del lugar del trabajo viven los individuos. El modelo supone que las empresas se localizan en el centro de la ciudad y los trabajadores residen a su alrededor teniendo en cuenta que el precio de la tierra y la densidad de población disminuyen a medida que aumenta la distancia a dicho centro. El resultado principal del modelo es la existencia de un arbitraje entre los costos de conmutación y el precio de la vivienda. En este sentido, los individuos pueden optar entre vivir más cerca del centro, lo que supone menores costos de conmutación pero viviendas más caras, o alejarse del centro, donde los costos de la conmutación son mayores pero pueden gozar de viviendas más baratas.

El modelo de Alonso presenta muchas limitaciones por la falta de realismo de sus supuestos. Sin embargo, tiene como fortaleza el identificar una fuerza centrífuga y otra centrípeta que, combinadas, pueden explicar la expansión de las ciudades. La fuerza centrífuga es el precio de la vivienda que sube con el aumento progresivo de la población urbana, sobre todo cerca del centro donde la densidad de población es mayor. Como fuerza centrípeta, actúa el costo de conmutar pues, cuanto más alto es, más cerca del centro tratan de vivir los individuos. Por el contrario, un descenso del costo de conmutación, que puede ser provocado por mejores infraestructuras o nuevos medios de transporte, hace más atractivo alejarse del centro (Brueckner, 2000). Incluso, si el costo de conmutar fuera suficientemente bajo, el precio de la vivienda sería la principal fuerza del modelo. En este caso, la conmutación podría llegar a darse desde terrenos situados a larga distancia del centro. Debe mencionarse, sin embargo, que la expansión de las ciudades, ocurrida a lo largo del siglo XX, ha dado lugar a áreas metropolitanas que poseen varios centros de trabajo. Cuando se tiene en cuenta este fenómeno, la densidad de las viviendas no decrece necesariamente a medida que aumenta la distancia a los centros ya que los individuos tienden a residir en torno a sus respectivos centros de trabajo (Van Ommeren, 2000).

La expansión de las ciudades manifiesta las limitaciones del modelo de Alonso en el ámbito urbano. Sin embargo, no resta validez a las dos fuerzas identificadas por éste, las cuales pueden llegar a explicar la conmutación entre regiones ya sea por diferencias en el precio de la vivienda (equiparable al costo de la vida regional) o por la reducción del costo de conmutar. En el pasado, cuando el lugar de trabajo requería desplazamientos largos respecto al lugar de residencia, casi siempre implicaba la opción de migrar a la región de trabajo. Hoy, la migración no es la única alternativa. Estudios recientes (Cameron y Muellbauer, 1998) muestran que cada vez es más frecuente encontrar personas cuyos lugares de trabajo y residencia están separados por grandes distancias. La conmutación se ha convertido en un fenómeno que no solo tiene una dimensión urbana, sino también regional.

El rango de las distancias que recorren los trabajadores que conmutan entre regiones es muy amplio y varía según el tamaño de éstas dentro de cada país. Si se considera un escenario donde las regiones tienen un tamaño medio o pequeño, las primeras formas de conmutación entre regiones ocurrieron debido a la expansión de las grandes áreas metropolitanas y a la construcción de nodos de transporte en torno a ellas. Este proceso generó flujos crecientes de *commuters* procedentes de las regiones vecinas de las grandes ciudades y viceversa. Se han desarrollado, sin embargo, otras formas de conmutación entre regiones que requieren recorrer largas distancias. Los primeros casos identificados se relacionan con la disminución del tiempo de conmutación debido al uso del avión para trasladar a los trabajadores. Durante los años cincuenta del siglo XX, comenzó a emplearse en las plataformas petrolíferas del Golfo de México el conocido como *fly-in fly-out*, llamado así por el uso del transporte aéreo (Storey, 2001). En un principio, esta forma de conmutación se utilizó en regiones especializadas en actividades extractivas de países como Canadá y Australia, a modo de alternativa a la construcción de campamentos próximos a los yacimientos en explotación (Bell y Brown, 2006; Houghton, 1993; Storey, 2001). Una característica distintiva del *fly-in fly-out* son los sistemas de trabajo concentrados por turnos, donde el trabajador permanece en el lugar de trabajo durante un número de días consecutivos. Hoy, el concepto *fly-in fly-out* ha quedado desfasado debido a la mejora de las infraestructuras de transporte terrestre, principalmente autopistas, y a la utilización de otros medios de transporte como el autobús y los trenes de gran velocidad (Ureña et al., 2005). Además, la conmutación de larga distancia se ha extendido a un rango cada vez mayor de actividades, más allá de las extractivas, y no requiere necesariamente de sistemas de turnos.

#### *Impacto de la conmutación entre regiones*

Una de las consecuencias fundamentales de la conmutación entre regiones es la separación entre el lugar de producción y el de consumo. Esto supone que los ingresos recibidos por los trabajadores donde trabajan son gastados, en su gran mayoría, donde se encuentran su vivienda y su familia. La intensidad de este fenómeno es mayor a medida que aumenta la distancia que separa las regiones de origen y destino de los trabajadores según el tipo de región a la que se conmuta. Por un lado, puede observarse que las familias de regiones próximas a aquellas donde existen grandes áreas metropolitanas realizan viajes de consumo a estas áreas para aprovechar su diversidad de servicios, hecho que puede debilitar la mencionada separación; por otro lado, este tipo de comportamiento es poco probable entre regiones fronterizas que no poseen áreas

metropolitanas o en las que están alejadas de éstas. Con ello, la separación entre los lugares de producción y consumo se hace más nítida.

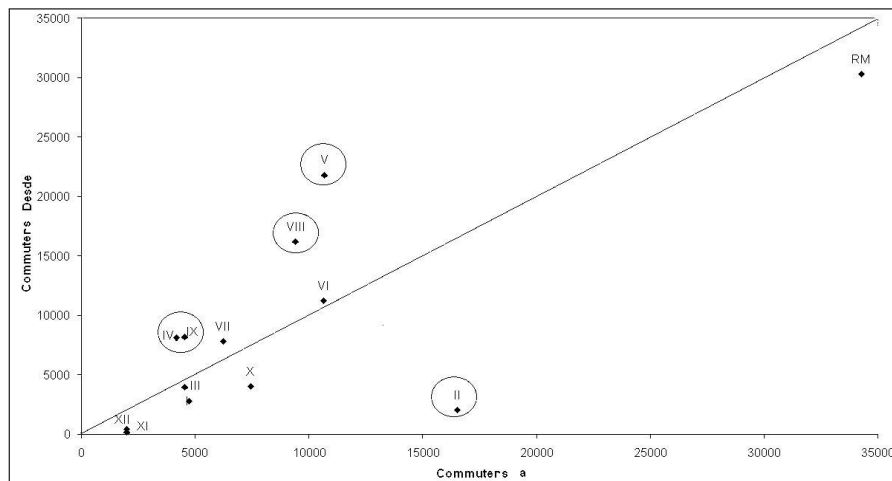
Esta característica diferencia el impacto de la migración, donde los lugares de trabajo y consumo coinciden, del impacto de la conmutación entre regiones, donde se encuentran separados. En este sentido, las regiones que reciben migrantes se benefician de los efectos indirectos de la demanda de bienes y servicios que éstos realizan en el territorio regional. La atracción de migrantes supone, por tanto, un aumento de la base productiva residencial que, como señala Tiebout (1956), puede favorecer la diversificación de ocupaciones y actividades. El impacto de la nueva demanda no solo es directo en actividades como el comercio, los establecimientos educacionales, la provisión de infraestructuras urbanas y otros servicios, sino también indirecto a través de la demanda de productos intermedios por parte de dichas actividades, cual genera efectos multiplicadores en el producto, el ingreso y el empleo. En contraste, la atracción de *commuters* tiene un impacto económico débil en las regiones de destino debido a la citada separación de los lugares de trabajo y consumo. Los efectos indirectos de la demanda se dan en la región de origen y no en la de destino, donde se trabaja pero no se consume. Los menores efectos indirectos del consumo en las regiones que reciben *commuters*, inciden en el bienestar de las familias que residen en dichas regiones, reduciendo sus posibilidades de generar mayores ingresos y empleo.

Si a la migración se le une la conmutación entre regiones, es posible llegar a diferenciar entre las que pueden denominarse como regiones atractivas para trabajar y regiones atractivas para vivir:

- Regiones atractivas para trabajar: se caracterizan por tener un saldo neto de conmutación positivo (reciben *commuters*), cuyo impacto en la economía local es débil, y un saldo neto de migración negativo (pierden residentes), lo que supone una pérdida de demanda;
- Regiones atractivas para vivir: se caracterizan por tener un saldo neto de conmutación negativo (envían *commuters* a otras regiones) y un saldo neto de migración positivo (atraen población). Estas regiones se benefician de los impactos indirectos sobre la demanda tanto vía conmutación como migración;
- Regiones mixtas: caracterizadas porque sus tasas netas de migración y conmutación son ambas positivas o ambas negativas. Las primeras son regiones “boyantes” en proceso de expansión y muy atractivas para trabajar, mientras que las segundas son regiones deprimidas que están perdiendo población y enviando a parte de la población residente a trabajar a otras regiones.

La posibilidad de realizar esta distinción y de medir los impactos que la conmutación puede tener sobre el producto, el empleo y los ingresos regionales, manifiestan el interés de políticas territoriales orientadas a la reducción del costo de la vida, especialmente de la vivienda, y a la mejora de la calidad de vida, con el fin de atraer trabajadores residentes. Este tipo de políticas cobra especial interés en regiones alejadas de los principales centros urbanos, donde la separación entre la producción y el consumo es más evidente, y donde el aislamiento favorece la atracción de *commuters* de otras regiones pero no de migrantes, lo que, a su vez, limita el crecimiento de sus principales áreas urbanas e incrementa la concentración en torno a las grandes áreas metropolitanas.

**Figura 1.** Conmutación regional en Chile, 2002 (número de trabajadores)



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo, 2002

## Magnitud y determinantes de la conmutación regional en Chile

### *Magnitud de la conmutación entre regiones.*

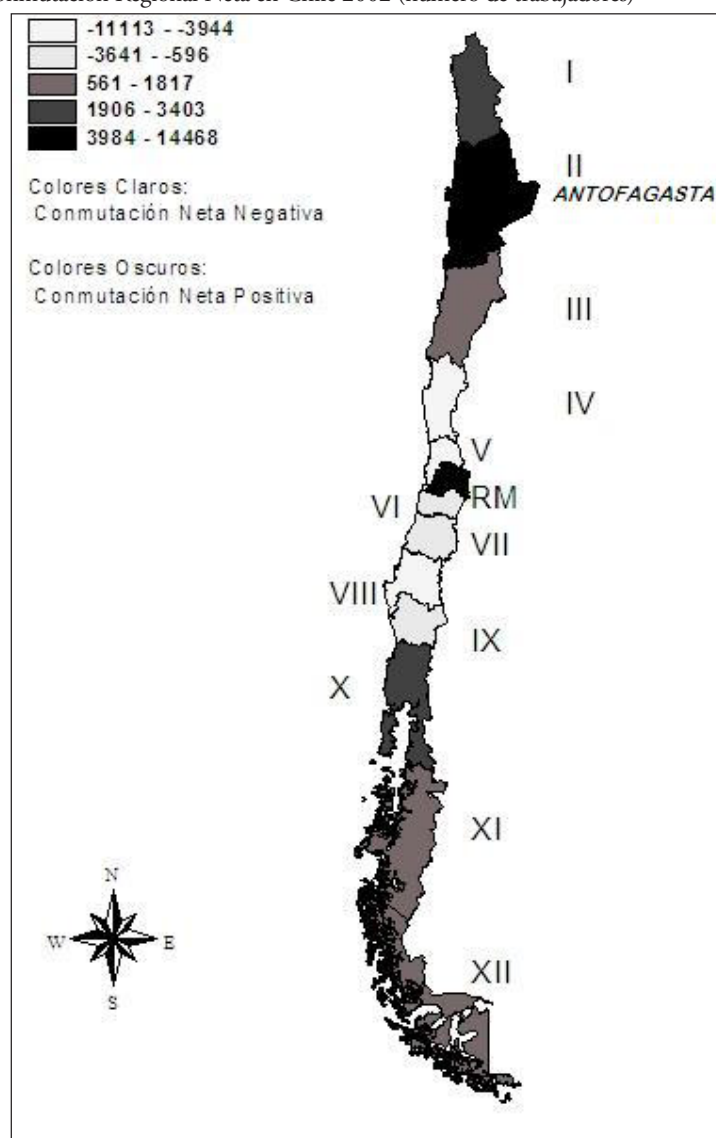
Chile es un ejemplo representativo de la importancia creciente de la conmutación entre regiones. La migración laboral interregional declarada en el Censo de 2002 es de un 1,31 por ciento de la población activa, mientras que la conmutación casi duplica esa cifra, alcanzando un 2,54 por ciento. Por efectos de escala, la Región Metropolitana es la que recibe y envía más *commuters*. Sin embargo, la importancia relativa de la conmutación persiste cuando se elimina la que tiene lugar entre la Región Metropolitana y sus dos vecinas, las regiones V y VI<sup>2</sup>. En este caso, la conmutación afecta al 1,81 por ciento de la población económicamente activa, porcentaje también superior al de la migración. La experiencia de Chile resulta todavía más ilustrativa de la magnitud y el potencial de la conmutación interregional si se tiene en cuenta su geografía, caracterizada por las grandes distancias que separan sus regiones las cuales, normalmente, solo comparten frontera con otras dos, por lo que la conmutación transcurre, a menudo, a lo largo de varias regiones.

Un caso de especial interés dentro de Chile es la Región de Antofagasta, situada en el norte del país a más de 1.300 kilómetros de Santiago y caracterizada por su entorno desértico y por su fuerte especialización relativa en la minería, que representa en torno al 60 por ciento de su producto. Esta región posee la mayor tasa neta de conmutación regional del país (Figura 1). De acuerdo al Censo de 2002, recibió a 16.517 trabajadores residentes en otras regiones y envió a 2.049 residentes a trabajar a otras regiones. En términos netos, alrededor de 14.500 trabajadores conmutan desde el resto de Chile para trabajar en Antofagasta lo que representa

<sup>2</sup> A efectos prácticos, se utiliza la numeración tradicional de las regiones chilenas y no sus nombres respectivos.

casi el 10 por ciento de su fuerza laboral. En contraste, se observa que las regiones IV, V, VIII y IX son exportadoras netas de cantidades significativas de *commuters* hacia otras regiones. De las tasas netas de conmutación en el mapa de Chile, emerge un claro patrón espacial (Figura 2). Por un lado, las regiones de los extremos norte y sur de país y la Región Metropolitana tienen saldos netos de conmutación positivos, es decir reciben más *commuters* de los que envían; por otro lado, las regiones del centro de Chile presentan saldos netos negativos, envían más *commuters* de los que reciben.

**Figura 2.** Conmutación Regional Neta en Chile 2002 (número de trabajadores)



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo, 2002



Si se tienen en cuenta los saldos netos de conmutación y migración como porcentaje de la población activa de cada región, es posible identificar las regiones chilenas que pueden considerarse atractivas para vivir y aquellas que lo son para trabajar, según la clasificación expuesta previamente (Figura 3):

- Las regiones IV, V y VI pueden considerarse atractivas para vivir en tanto muestran una migración neta positiva, atraen trabajadores, y una conmutación regional negativa, envían *commuters*. Esta situación está relacionada, en buena medida, con la proximidad de estas regiones a la Región Metropolitana.
- Las regiones que resultan atractivas para trabajar son la XII y III, caracterizadas por una migración neta negativa y la recepción neta de *commuters* que viven en otras regiones.

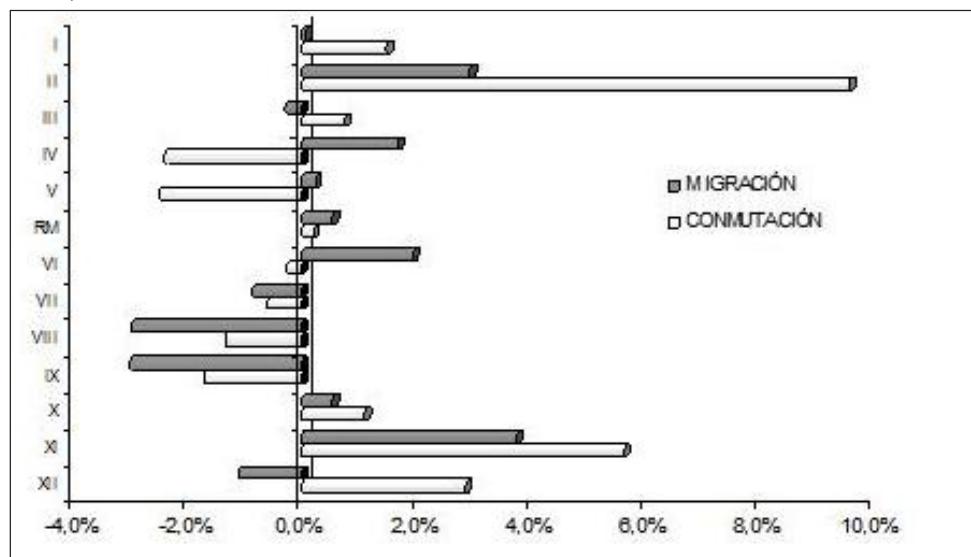
Entre los casos mixtos, cuando se tiene en cuenta la magnitud relativa de la conmutación y la migración, también es posible distinguir regiones atractivas para vivir o para trabajar (Figura 3):

- Las regiones de los extremos de Chile, la I y la II en el norte, y la X y la XI en el sur, tienen tasas netas de migración y conmutación positivas, esto es, atraen trabajadores a vivir y también reciben *commuters*. Es importante destacar que las tasas de migración son significativamente menores que las de conmutación. Este escenario puede asociarse al fuerte crecimiento de sus actividades productivas, la industria del cobre en las regiones I y II y la del salmón en la X y XI.
- La Región Metropolitana, por su parte, también tiene tasas netas positivas de conmutación y migración, aunque, en su caso, la segunda es superior a la primera, lo que la caracteriza como una metrópolis que, a pesar de recibir grandes cantidades de *commuters*, continúa siendo atractiva para vivir.
- Por último, las regiones del centro sur del país, VII, VIII y IX, pierden población y, al mismo tiempo, envían *commuters* a otras regiones. En estas regiones, las tasas netas de emigración son superiores a las de conmutación, en algunos casos de forma significativa como en las regiones VIII y IX.

Complementando el patrón observado en la Figura 2, se observa que los extremos norte y sur de Chile (regiones I, II, III, X, XI y XII) son atractivos para trabajar, mientras que las dos regiones próximas a la Metropolitana (V y VI) junto a la IV resultan atractivas para vivir; las regiones del centro sur (VII, VIII y IX) serían las regiones menos dinámicas de la economía; y la Región Metropolitana, aunque recibe más *commuters* de los que envía, puede considerarse atractiva para vivir debido al mayor peso relativo de los migrantes.

La conmutación entre regiones en Chile afecta a todas las actividades productivas, consideradas a un dígito de la clasificación CIIU. Destaca la construcción donde se concentra un 21,5 por ciento de los *commuters*, aunque la mayor parte de las actividades se encuentra por encima del diez por ciento del total. Este es el caso de la agricultura, la industria, el comercio, los servicios técnicos y los servicios sociales y comunales. La minería, actividad tradicionalmente

**Figura 3.** Tasas de migración y conmutación regional netas, 2002 (Porcentaje de los trabajadores locales)



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2002

**Cuadro 1.** Cocientes de localización de los *commuters* por zona

Sector	Zona donde trabaja			
	Norte	Centro	Sur	R.M.
1. Agricultura	0,42	1,49	1,81	0,6
2. Minería	3	0,44	0,17	0,25
3. Manufactura	0,87	1,01	0,99	1,11
4. Electricidad, Gas y Agua	0,9	1,21	0,73	0,99
5. Construcción	1,27	1,13	0,99	0,63
6. Comercio	0,78	1,03	0,9	1,2
7. Transporte y Comunicaciones	0,62	0,8	0,89	1,6
8. Servicios Financieros y a Empresas	1,19	0,74	0,61	1,29
9. Servicios Comunales y Sociales	0,39	1	1,31	1,38

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo 2002 y Banco Central

caracterizada por su alta tasa de conmutación, representa el 7,6 por ciento del total. Si bien estos datos se encuentran influidos por el tamaño de cada uno de los sectores, no dejan lugar a dudas sobre el hecho de que la conmutación entre regiones se ha convertido en un fenómeno extendido por todo el tejido productivo.

Para estudiar si hay algún tipo de especialización relativa en el tipo de *commuters* que reciben las regiones de Chile, se han calculado los cocientes de localización de cada una de las actividades para cuatro zonas del país: el norte (regiones I a IV), el centro (regiones V a VIII), el sur (regiones IX a XII) y la Región Metropolitana. Dichos cocientes comparan la participación de una actividad en una determinada área con lo que esa actividad representa en el país. Por lo tanto, cocientes de localización mayores que uno implican un grado de especialización superior al promedio nacional en la actividad para la que se calcula el cociente. De nuevo, vuelve a observarse un claro patrón espacial (Cuadro 1). Las regiones del norte de Chile están especializadas fundamentalmente en la recepción de *commuters* de la actividad minera. Le siguen la construcción y los servicios a empresas, actividades que se relacionan con la minería, si bien en ambos casos el grado de especialización es bajo. Por su parte, el centro y el sur del país se caracterizan por especializarse en la recepción de *commuters* procedentes de la agricultura y la pesca. Por último, la Región Metropolitana se encuentra especializada en recibir *commuters* de todas las actividades de servicios y, en menor grado, de la industria. Cabe señalar que la especialización observada en la recepción de *commuters* coincide en buena medida con la especialización productiva de las zonas estudiadas.

#### *Determinantes de la conmutación entre regiones en Chile.*

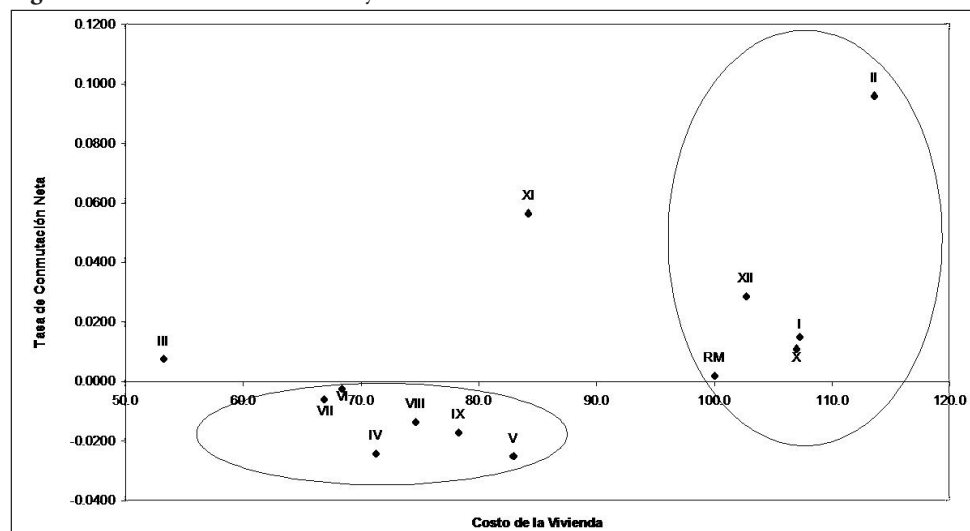
Si bien los costos de transporte de las personas han disminuido de forma notable durante las últimas décadas, este descenso no es todavía suficientemente grande para explicar la movilidad de los individuos entre regiones (Glaeser y Kohlhase, 2004). Es, por ello, de interés analizar qué otros factores pueden influir en la conmutación regional. Tres son las hipótesis que se van a explorar de manera preliminar. La primera surge del modelo de Alonso antes expuesto. Como se vio, los individuos tienen un incentivo a alejarse del centro de las ciudades debido a que el precio de la vivienda es menor a medida que aumenta la distancia. En el ámbito regional, cabe plantear que las diferencias de costo de vida entre regiones podrían tener un papel en las decisiones de conmutar. En este sentido, es lógico esperar que las regiones con un mayor costo de vida tiendan a recibir más *commuters*, que buscan aprovechar los menores precios de sus regiones de origen. Otra variable que puede afectar la conmutación es la inversión extranjera directa debido al incremento de la actividad económica local que supone la realización de grandes proyectos. En este caso, cabe suponer que la investigación extranjera favorece la recepción de *commuters* atraídos por el aumento de los salarios provocado por la mayor demanda de trabajadores para ejecutar los proyectos de inversión. Por último, se analiza si las regiones con menores niveles medios de educación atraen *commuters* más calificados, en la medida en que éstos pueden buscar oportunidades de trabajo mejor remunerado en regiones donde existe una menor competencia.

Otras hipótesis sobre los posibles determinantes de la conmutación entre regiones, que no se tratan en este trabajo y que surgen de la investigación empírica, están relacionadas, por un lado, con las diferencias regionales de calidad de vida, donde a los costos de vida se une el acceso a una mayor diversidad de servicios públicos y privados, a mejores infraestructuras y a condiciones ambientales más favorables; y, por otro lado, con un aspecto que ha recibido hasta ahora poca atención, y que tiene que ver con el hecho de que los empresarios, ante igualdad de condiciones, están prefiriendo *commuters* a aquellos que viven en la misma localidad debido a

su mayor disposición para aceptar sistemas de turnos y para incorporarse en cualquier momento del día al trabajo, especialmente cuando se requiere enfrentar situaciones no planificadas.

Para estudiar el papel del costo de vida regional, se ha utilizado como variable *proxy* el costo regional de la vivienda estimado por Paredes y Aroca (2007). Esta variable, si bien no da cuenta de todo el gasto realizado por las familias, representa una parte significativa de su canasta (en torno al 25 por ciento). El análisis de la información disponible permite identificar dos grupos de regiones que se comportan de acuerdo a la hipótesis propuesta (Figura 4). El primero lo forman las regiones con un mayor costo de la vivienda, situadas en los extremos del país y en la Región Metropolitana, las cuales presentan tasas netas de conmutación positivas. En el segundo grupo, situado en el centro sur del país, los costos de la vivienda son significativamente menores y los saldos netos de conmutación, negativos. Las Regiones III y XI son casos atípicos que se comportan de manera distinta a la esperada. Ambas regiones pueden estar recibiendo una cantidad de *commuters* mayor que la prevista debido al fuerte crecimiento de sus principales actividades de especialización durante los últimos años, la minería y la acuicultura respectivamente y a la poca provisión de bienes públicos para sus habitantes, debida en parte al bajo nivel de población en comparación con las demás regiones del país. Cuando estas regiones no se consideran en la estimación, la correlación entre las dos variables analizadas es de 0,62. Este resultado hace pensar que el precio de la vivienda puede jugar un papel relevante en las decisiones de migrar o conmutar de los trabajadores.

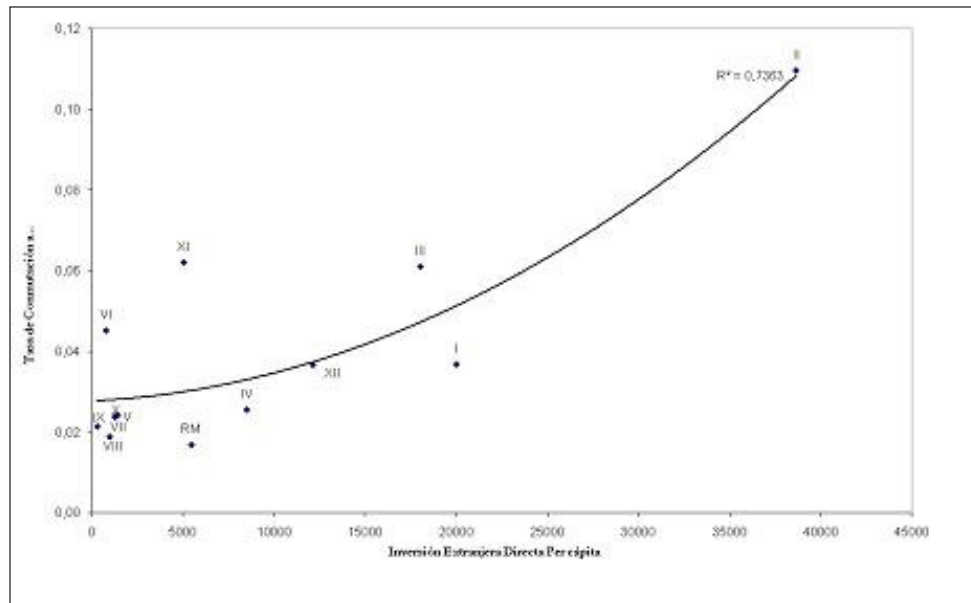
**Figura 4.** Tasas de conmutación neta y costo de la vivienda



Fuente: Elaboración propia a partir de Censo 2002 y Paredes y Aroca (2007)

La relación entre la recepción regional de *commuters* como porcentaje de la población activa en 2002 y la inversión directa extranjera per cápita realizada durante la década de los noventa se confirma con una correlación próxima al 0,75 (Figura 5). Destacan las regiones de los extremos del país, especialmente el norte. Cabe pensar que en este grupo de regiones, los grandes

**Figura 5.** Tasas de conmutación neta e inversión extranjera directa per cápita 1990-2001 (Millones de US\$)



Fuente: Elaboración propia a partir de Censo 2002 y Comité de Inversiones Extranjeras

proyectos de inversión no están creando las condiciones para que una parte significativa de sus trabajadores se sienta atraída por la alternativa de establecer allí su residencia.

Para analizar la forma en que la educación puede afectar a la recepción de *commuters*, se utiliza como variable *proxy* el número de años promedio de escolaridad por región, calculado a partir del Censo de 2002. Los resultados obtenidos muestran que, en Chile, la educación no parece tener un papel relevante en la conmutación entre regiones. Cuando se compara el nivel de educación de los trabajadores locales con el de los *commuters* que se reciben, las diferencias no resultan significativas. Sin embargo, de acuerdo con la hipótesis planteada, en las regiones con los menores niveles de educación, los *commuters* tienden a tener un mayor nivel de educación que la población local y, además, las diferencias entre ambos grupos, si bien no significativas, son las más amplias del país (Cuadro 2).

### Metodología de evaluación de impacto de la conmutación

La metodología para evaluar el impacto de la conmutación aplicada al caso de la Región de Antofagasta, se basa en las matrices insumo-producto y tiene por objeto estimar los efectos indirectos de la conmutación en la demanda regional debido a la separación que se da entre el lugar de trabajo y el de consumo. En otras palabras, se busca evaluar en qué medida el hecho de que los *commuters* gasten sus salarios en su región de origen afecta, vía ingresos y empleo, al bienestar de las familias de las regiones de destino de la conmutación. Por limitaciones de información sobre la distribución geográfica del gasto de los individuos, se asume que los

**Cuadro 2.** Tasas de conmutación netas y educación

Región	Locales	<i>Commuters a</i>
	Años de escolaridad	
I	11,51	11,39
II	11,66	11,6
III	10,85	10,84
IV	10,45	11,42
V	11,07	11,11
VI	9,88	10,55
VII	9,5	9,71
VIII	10,64	10,68
IX	10,23	10,16
X	9,86	10,43
XI	9,89	10,3
XII	11,04	11,03
RM	11,43	11,61

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo 2002

*commuters* gastan todos sus ingresos en las regiones de residencia. Si bien este supuesto plantea limitaciones a la hora de estimar los impactos indirectos del consumo podríamos esperar que éstas no fueran significativas dado el sistema de turnos que normalmente caracteriza a la conmutación entre regiones, donde las empresas asumen la práctica totalidad de los gastos de estadía de sus trabajadores. El modelo de insumo-producto parte de una matriz que resume las transacciones formales efectuadas en una economía durante un determinado periodo de tiempo, comprendiendo tanto las que han tenido lugar entre los sectores productivos como entre estos y la demanda final, es decir, el consumo de las familias, el gobierno, los consumidores extranjeros (exportaciones) y la inversión de las empresas en bienes de capital. Uno de los supuestos más cuestionados de los modelos de insumo-producto es que consideran “que una determinada producción requiere de proporciones específicas de insumos”. Esto es, “que no ocurren cambios tecnológicos que afecten la estructura productiva de los diversos sectores, tales como la sustitución de ciertos insumos por otros diferentes” (ICAP, 1969, p. 3). Sin embargo, esto es cierto solo parcialmente, ya que los modelos conocidos como cerrados, que serán utilizados en este trabajo, permiten grados de sustitución entre insumos y factores productivos. Además, estudios previos muestran que los coeficientes técnicos son estables durante periodos de tiempo significativos y existen diversas formas de permitir su variación en el tiempo de modo que esta debilidad de los modelos insumo-producto se considere marginal (Thomas, 1995).

Por otra parte, las matrices de insumo-producto permiten estimar varios tipos de efectos como consecuencia de variaciones de la demanda final. Por ejemplo, los efectos directos miden el impacto de un incremento de la demanda final sobre los insumos que proveen los distintos sectores de la economía para hacer frente a esa mayor demanda; por otro lado, los efectos indirectos se derivan del proceso de retroalimentación para producir esos insumos adicionales,

los cuales también requieren de más insumos provistos por el mismo sector y por otros sectores de la economía.

Los impactos de cambios en la demanda final generalmente se miden mediante los multiplicadores, llamados así porque capturan los efectos encadenados fruto de la interacción productiva entre los sectores de una economía. Frecuentemente, los tres multiplicadores más utilizados para medir el impacto de un cambio en la demanda final son los de producto, ingreso de los trabajadores y empleo. Dado que el interés de este trabajo es mostrar cómo puede afectar la conmutación al bienestar de los trabajadores y sus familias, la atención se concentra en los dos últimos.

Otra de las limitaciones del modelo tradicional de insumo-producto (conocido como sistema económico abierto) es que subestima el impacto de los incrementos de la demanda ya que no considera que dichos aumentos suponen no sólo la compra de insumos adicionales sino también la contratación de más mano de obra, lo que conlleva un mayor pago de salarios. Para capturar este efecto, se ha utilizado una extensión del modelo tradicional que asume que estos salarios son gastados en la economía local, lo que conlleva un nuevo aumento de la demanda final según la estructura de consumo de las familias de los trabajadores. Este efecto se conoce como efecto inducido (Hewings, 1985; Isard et al., 1998). Se cuenta, por tanto, con dos versiones del modelo de insumo-producto, una abierta, que sólo tiene en cuenta las transacciones entre sectores, y una cerrada o extendida, que considera, además, el efecto del aumento del pago de salarios debido a la contratación adicional que supone el incremento de la demanda final. Cada una de estas versiones tiene sus propios multiplicadores. A efectos de este trabajo, se calcularon los multiplicadores del modelo cerrado<sup>3</sup>.

Para la aplicación del modelo a la Región de Antofagasta, se utiliza información sobre la conmutación entre regiones del Censo de 2002 y las matrices insumo-producto de cada una de las regiones de Chile estimadas para el año 1996 por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN). Pese a la diferencia de años, como se planteó previamente, la literatura sobre la estabilidad de los coeficientes técnicos coincide en señalar que los multiplicadores y efectos calculados a partir de ellos son bastante estables durante periodos de tiempo significativos<sup>4</sup>. Se estima, por tanto, que se obtendrá una primera aproximación confiable de los efectos de la conmutación en los ingresos y empleo de la Región de Antofagasta y en las regiones de residencia de los trabajadores.

Dado que no existen fuentes precisas de información sobre los ingresos que los *commuters* llevan a sus regiones de residencia, se han utilizado los ingresos imposables promedio de los afiliados a las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) en 2002 (440.459 pesos). Esto supone una estimación sesgada hacia abajo de los impactos, debido a que, normalmente, el sueldo imposable es inferior al efectivo<sup>5</sup> y a que esta diferencia es mayor cuando se trata de

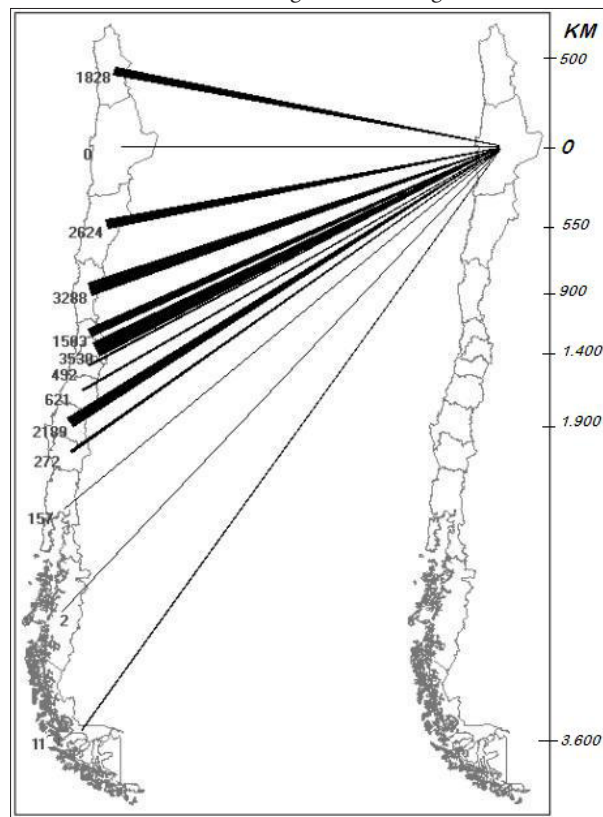
<sup>3</sup> El desarrollo algebraico de ambos modelos y sus multiplicadores se recoge en el anexo.

<sup>4</sup> Hasta ahora, el cálculo de las matrices insumo-producto nacionales que elabora el Banco Central de Chile se ha realizado aproximadamente cada diez años. Las existentes corresponden a 1977, 1986, 1996 y 2003, la última todavía sin regionalizar.

<sup>5</sup> Debido a que existe un límite máximo de cotización y a que algunos ingresos no son imposables.

sueldos altos, lo que es el caso de una proporción importante de los *commuters*. Asimismo, para poder asumir que los *commuters* reciben un salario promedio similar al de los trabajadores de la Región de Antofagasta, se compararon algunas características de ambos grupos, especialmente aquellas que influyen en el salario, como la edad y la escolaridad, no observándose diferencias significativas.

**Figura 6.** Origen de la Movilidad Laboral a la Región de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia a partir del Censo 2002<sup>6</sup>

### Impacto de la conmutación en la Región de Antofagasta

#### *Una región atractiva para conmutar*

El análisis del impacto de la conmutación en la Región de Antofagasta tiene varios puntos de interés. Como se mostró más arriba (Figura 1), el saldo neto de conmutación de Antofagasta es el más alto del país, muy por encima del resto. En términos netos, cerca de diez por ciento de su mano de obra conmuta a la región. Cabe esperar, en consecuencia, que el consumo que

<sup>6</sup> Hecho con FlowMap obtenido gratuitamente en <http://flowmap.geog.uu.nl/Index.html>, versión 7.2. 2005.



deja de realizarse en Antofagasta debido a la conmutación tenga un impacto significativo en el bienestar regional vía salarios y empleo.

Un segundo aspecto por el cual resulta interesante el análisis de la Región de Antofagasta tiene que ver con su localización próxima al extremo norte de Chile. Como se mencionó más arriba, la separación entre el lugar de trabajo y el lugar de consumo se hace más nítida cuanto mayor distancia recorren los *commuters*. En este sentido, se observa que de los más de dieciséis mil trabajadores que conmutan a la Región de Antofagasta, casi el 75 por ciento tiene su residencia a más de 800 kilómetros (Figura 6). Puede asumirse, por tanto, que el supuesto de separación entre el lugar de trabajo y el de consumo es válido en el caso de Antofagasta.

Otro punto de interés se refiere a la fuerte especialización productiva de Antofagasta en la minería. Los *commuters* que trabajan en Antofagasta ejercen actividades diversas, sin embargo la región tiene los niveles de especialización más altos de Chile en la recepción de trabajadores de tres sectores. En primer lugar, como era de esperar, la minería presenta un cociente de localización de 3,3. Le sigue la especialización en la construcción y los servicios financieros y técnicos, ambos fuertemente relacionados con la minería, con cocientes de localización de 1,6 y 1,3 respectivamente. Estas tres actividades representan casi el 75 por ciento de los *commuters* que llegan a Antofagasta.

Las altas tasas de conmutación y su concentración en sectores caracterizados por sus altos salarios debido a la inversión extranjera directa vinculada a la minería hacen esperar un impacto significativo de la conmutación en los ingresos y el empleo de la región. En este sentido, la experiencia de la Región de Antofagasta puede resultar ilustrativa de la importancia que puede llegar a tener la conmutación como fenómeno regional.

La Región de Antofagasta posee algunas características que la hacen especialmente atractiva para la conmutación desde otras regiones. La primera es el alto costo de la vida. La región ofrece ingresos per cápita elevados, ocupando el cuarto puesto en el país, pero éstos se ven reducidos en términos reales por el alto costo de la vida debido en parte a la escasez de suelo y a los mayores costos de construcción y producción que provoca su carácter periférico. En esta situación, tiene un papel relevante el precio de la vivienda, el más alto de Chile (Paredes y Aroca, 2007), con diferencias significativas respecto a la mayor parte de las regiones (Figura 4). Otra característica que favorece la atracción de *commuters* es el hecho de que Antofagasta es la región que posee el mayor índice de inversión extranjera directa per cápita del país (Figura 5), debido a los grandes proyectos mineros que durante las dos últimas décadas se han realizado en la región. El aumento de la demanda de mano de obra vinculado a estos proyectos y los altos salarios pagados por la minería atraen a trabajadores que, sin embargo, deciden no establecer su residencia en la región. Este fenómeno se ve favorecido, además, por la creciente aplicación por parte de las grandes empresas mineras de sistemas de trabajo por turnos como una alternativa a la construcción de los tradicionales campamentos. Dichos turnos pueden oscilar desde cuatro días de descanso por cada cuatro de trabajo en las grandes compañías mineras, hasta siete días de descanso por cada veintidós de trabajo en las empresas subcontratistas. Las ventajas organizativas que para las empresas mineras supone este tipo de sistema de trabajo son, al mismo tiempo, un incentivo para

la separación entre el lugar de trabajo y el de residencia. Por último, cabe mencionar que la propia geografía de la Región de Antofagasta puede contribuir a una mayor llegada de *commuters* de otras regiones. El hecho de encontrarse en el entorno del desierto de Atacama, puede implicar que exista un mayor porcentaje de personas que tienen que recorrer largas distancias para poder trabajar en la región.

#### *Impacto de la conmutación*

La aplicación a la Región de Antofagasta del modelo insumo-producto propuesto manifiesta que, como se esperaba, el impacto de la conmutación en el bienestar de sus familias vía ingresos y empleo es significativo, lo que pone en primer plano la importancia de las políticas territoriales orientadas a convertir la región en un lugar más atractivo para vivir.

El impacto de los salarios que dejan de gastarse en la región a causa de la conmutación supuso en 2002 un efecto multiplicador de los ingresos de más de 120 millones de dólares, los cuales habrían quedado en la región en un escenario sin conmutación entre regiones (Cuadro 3). Como referencia, baste señalar que esta cifra corresponde a casi siete veces el valor del Fondo Nacional de Desarrollo Regional gastado en Antofagasta en ese año. Cabe destacar, además, que este impacto corresponde a un año en que los niveles registrados de ingreso imponible en dólares fueron los más bajos de la última década debido a la alta cotización de esa moneda (\$701,95). En un contexto de baja cotización del dólar, cabría esperar, por tanto, un mayor efecto multiplicador en los ingresos. Las regiones que más se benefician de la conmutación a Antofagasta, debido al consumo que los *commuters* realizan en sus regiones de residencia, son la Metropolitana, con más de 25 millones de dólares y la Región IV, con casi 24 millones (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Efecto ingreso de la conmutación en Antofagasta (US\$)

Región de origen	<i>Commuters</i> a Antofagasta	US\$
I	1.828	13.310.007
II	0	-
III	2.624	19.105.830
IV	3.288	23.940.537
V	1.503	10.943.621
VI	492	3.582.343
VII	621	4.521.616
VIII	2.189	15.938.515
IX	272	1.980.482
X	157	1.143.146
XI	2	14.562
XII	11	80.093
RM	3.530	25.702.584
Total	16.517	120.263.337

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas de insumo-producto de MIDEPLAN, 1996.

Si estos 120 millones de dólares se gastasen en la Región de Antofagasta, tendrían también un impacto significativo en la creación de empleo vía efectos multiplicadores. Para medirlos, se estima qué ocurriría si los *commuters* que trabajan en Antofagasta gastasen su salario íntegramente en esta región y en la misma proporción sectorial que los trabajadores que viven en ella. En este escenario, el impacto de la conmutación en el empleo es de 7.082 puestos de trabajo adicionales, lo que representa casi un cinco por ciento de la fuerza laboral de la región en 2002 (Cuadro 4). Es importante reseñar que este impacto se concentraría principalmente en actividades de comercio y otros servicios, donde la demanda de mano de obra exige menor capacitación y habilidades, características que se corresponden con el contingente desempleado de la región. Además, la creación de empleo en estas actividades contribuiría a una mayor diversificación de las ocupaciones que podría redundar en una mayor diversificación productiva de la región, todavía caracterizada por poseer un sector de servicios poco desarrollado.

**Cuadro 4.** Efecto Empleo de la conmutación en Antofagasta (Miles de US\$)

Sector	Reducción de Gasto en Consumo	Efecto en Empleo	% del total
Agricultura	433	349	4,9
Minería	1.972	35	0,5
Manufactura	18.595	404	5,7
El., Gas y Agua	5.917	36	0,5
Construcción	-	42	0,6
Comercio	27.288	1948	27,5
Trans. y Com.	14.035	868	12,2
Serv. a Empresas	8.010	271	3,8
Serv. Prop. Viv.	23.596	44	0,6
Otros Servicios	20.419	3080	43,5
Adm. Pública	-	6	0,1
Total	120.263	7.082	100

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas de insumo-producto de MIDEPLAN, 1996.

A efectos de evaluar en qué medida la conmutación a Antofagasta beneficia a otras regiones en la generación de empleo, se considera el caso de la Región IV, también situada en el norte de Chile y que, como se vio más arriba, puede considerarse un lugar atractivo para vivir en el sentido de que atrae migrantes y envía más *commuters* de los que recibe. La Región IV envía 3.288 de sus residentes a trabajar a Antofagasta (Figura 6), los cuales tienen un efecto multiplicador en el ingreso local de casi 24 millones de dólares (Cuadro 3). La segunda columna del Cuadro 5 muestra cómo se distribuye dicho ingreso por actividad ajustado a la estructura de consumo de los habitantes de la Región IV. La siguiente columna muestra el efecto multiplicador del empleo provocado por los casi 24 millones de dólares de gasto adicional producto de la conmutación. Dicho gasto supondría la creación anual de 2.434 puestos de trabajo que representan alrededor de un dos por ciento de la fuerza laboral de esa región en 2002, repartidos principalmente en actividades de servicios y en la agricultura (Cuadro 5). Estos resultados muestran la importancia que el impacto, tanto positivo como negativo, de la conmutación hacia o desde otras regiones puede llegar a tener para el bienestar local.

**Cuadro 5.** Impacto en el Empleo de la IV Región (Miles de US\$)

	Efecto en Miles de US\$	Efecto en Empleo	% del total
Agricultura	984	457	18,8
Minería	38	3	0,1
Manufactura	3.196	179	7,4
El., Gas y Agua	900	27	1,1
Construcción	31	34	1,4
Comercio	5.381	738	30,3
Trans. y Com.	2.451	182	7,5
Serv. a Empresas	1.426	100	4,1
Serv. Prop. Viv.	6.323	11	0,5
Otros Servicios	3.210	702	28,8
Adm. Pública	-	0	0
Total	23.940	2.434	100

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas de insumo-producto de MIDEPLAN, 1996.

### Conclusiones

La conmutación se ha convertido en un fenómeno regional de importancia creciente. Esta importancia no solo tiene que ver con su magnitud sino también con su impacto en las economías locales tanto de las regiones que reciben como de las que envían *commuters*. Uno de estos impactos, se debe a que la separación entre el lugar de trabajo y el de consumo que ocurre debido a la conmutación tiene efectos indirectos en la demanda regional que pueden llegar a ser significativos en la generación de ingresos y empleo.

Chile es un caso representativo de la magnitud y el potencial que puede llegar a tener la conmutación entre regiones. Este fenómeno afecta a todas las actividades y no exclusivamente a las extractivas y primarias. Sin embargo, se observa cierta especialización en la recepción de *commuters*. De hecho, las regiones suelen atraer *commuters* que se ocupan en los sectores donde éstas poseen una mayor especialización productiva, que es donde suelen encontrarse los salarios más altos.

Más allá de la reducción de los costos de transporte de los trabajadores que ha tenido lugar en Chile durante los últimos años, se han identificado tres factores que influyen en el hecho de que una región resulte atractiva para conmutar. En primer lugar, los costos de vida, con un papel destacado del precio de la vivienda, pueden limitar el interés de residir en las regiones donde éstos son más altos. Los altos niveles de inversión extranjera directa, por su parte, implican salarios altos que pueden atraer a trabajadores que buscan aumentar sus ingresos pero que no piensan establecer su residencia en las regiones que reciben esta inversión. Por último, el fenómeno de la conmutación regional se ve potenciado en Chile debido a los sistemas de trabajo por turnos de las empresas, asociados principalmente a la explotación de minerales en el Norte y al cultivo de salmones en el Sur. Estos factores ayudan a explicar por qué en

Chile existe un patrón espacial de conmutación neta positiva hacia el norte, el sur y la Región Metropolitana y de conmutación neta negativa en las regiones centrales.

El análisis de la conmutación junto al de la migración permite identificar regiones atractivas para trabajar y regiones atractivas para vivir. Entre las primeras, se encuentran la III y XII, que atraen *commuters* y pierden migrantes, y la I, II, X y XI, cuyas tasas netas de conmutación positivas son significativamente mayores que las de migración, también positivas. Las regiones atractivas para vivir son la IV, V y VI, que envían *commuters* y reciben migrantes y, en menor medida, la Región Metropolitana, que recibe más migrantes que *commuters* de otras regiones. Por último, el grupo formado por las regiones VII, VIII y IX, aparecen como regiones menos atractivas para vivir que las anteriores, ya que pierden trabajadores a través de la emigración y, al mismo tiempo, envían trabajadores *commuters* a otras regiones en proporciones similares.

Dentro de Chile, la Región de Antofagasta es un caso de especial interés por ser la que tiene una mayor tasa neta de conmutación positiva y donde, por tanto, puede observarse de forma más clara el potencial impacto que la conmutación puede tener en una economía local. La aplicación de un modelo insumo-producto extendido para incorporar el efecto multiplicador del consumo de las familias, muestra que en Antofagasta, el gasto que los *commuters* dejan de realizar en su región de trabajo tiene un impacto significativo en la generación de ingresos y de empleo, lo cual a su vez puede repercutir en el bienestar de las personas y en la diversificación productiva de las regiones destino de la conmutación.

El impacto que puede llegar a tener la conmutación regional en las economías locales pone de manifiesto la importancia de las políticas territoriales orientadas a convertir las regiones en lugares atractivos para vivir. Este punto es de particular interés para las regiones alejadas de los principales centros nacionales donde la separación entre los lugares de producción y de consumo que genera la conmutación es más clara y donde la especialización productiva tiende a ser mayor. En este sentido, uno de los aspectos en los que es necesario profundizar se refiere al tipo de políticas que deben promoverse para contrarrestar los efectos negativos que puede tener la conmutación en las regiones que solo resultan atractivas para trabajar.

Entre las posibles extensiones de este trabajo que podrían ayudar al diseño de las mencionadas políticas cabe destacar el análisis más detallado de los determinantes de la conmutación regional, tanto desde la perspectiva de las características de las economías locales como de las decisiones de los individuos; y el estudio de otro tipo de impactos de la conmutación como los relacionados con la diversificación productiva, la formación de capital social en las regiones que reciben una proporción elevada de *commuters*, o las implicaciones para la vida familiar de este fenómeno. Asimismo, resultaría del mayor interés analizar los flujos de conmutación entre las principales ciudades de distintas regiones con el fin de diferenciar cuáles de ellas resultan atractivas para vivir y cuáles para trabajar.

### Referencias bibliográficas.

- Acevedo, J. (1979). Conceptos básicos del esquema insumo-producto. En J. Rodríguez Grossi (Ed.), (1979). *El modelo de insumo-Producto: teoría y aplicaciones* (1ª ed., Capítulo 1). Santiago: Universidad de Chile.
- Alonso, W. (1960). A theory of the urban land market. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, 6, 149-157.
- Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bairoch, P. (1988). *Cities and economic development. From the dawn of history to the present*. (1ª ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Bell, M. & Brown, D. (2006). Who are the visitors? Characteristics of temporary movers in Australia. *Population, Space and Place*, 12, 2, 77 – 92.
- Brueckner, J. K. (2000). Urban sprawl: diagnosis and remedies. *International Regional Science Review*, 23, 2, 160-171.
- Cameron, G. & Muellbauer, J. (1998). The housing market and regional commuting and migration choices. *Scottish Journal of Political Economy*, 45, 4, 420-446.
- Combes, P. P.; Mayer, T. & Thies, J.F. (2006). *Economie géographique. L'intégration des régions et des nations* (1ª ed.). París: Corpus Economie.
- Glaeser, E. & Colase, J. E. (2004). Cities, regions and the decline of transport costs. *Papers in Regional Science*, 83, 1, 197-228.
- Houghton, D. S. (1993). Long distance commuting: a new approach to mining in Australia. *The Geographical Journal*, 159, 3, 281-290.
- Hewings, GJD. (1985). Regional input-output analysis. *Scientific Geography Series*, 7.
- Isard, W.; Azis, I.J.; Drenan, M.P.; Millar, R.E.; Saltzman, S. & Thorbecke, E. (1998). *Methods of interregional and regional analysis*. Aldershot: Ashgate.
- ICAP (1969). *El modelo de insumo-producto* (1ª ed.). Costa Rica: Ediciones Instituto Centroamericano de Administración Pública.
- Universidad Católica de Chile (2003). *Encuesta origen destino de viajes 2001, EOD, Santiago, V etapa. Informe final*. Santiago: Universidad Católica de Chile.
- Paredes, D. & Aroca, P. A. (2008). Estimación regional de costo de vivienda para Chile. Tesis de Magíster en Ciencia Regional, Universidad Católica del Norte. *Cuadernos de Economía*, 45, 129-143.
- Storey, K. (2001). Fly-in, fly-out and fly-over: mining and regional development in Western Australia. *Australian Geographer*, 32, 2, 133-148.
- Thomas, M. (1995). General equilibrium models and research in economic history. En A.J. Field (1995), *The future of economics* (1ª ed., Capítulo 4). UK.: Transaction Publishers.
- Ureña, J. M., Menéndez, J. M., Guirao, B., Escobedo, F., Rodríguez, F. J., Coronado, J. M. Ribalaygua, C., Rivas, A. y Martínez A. (2005). Alta velocidad ferroviaria e integración metropolitana en España: el caso de Ciudad Real y Puertollano. *EURE*, 32, 92, 87-104.
- Tiebout, Ch. M. (1956). Exports and regional economic growth. *The Journal of Political Economy*, 64, 2, 160-164.
- Van Ommeren, J. (2000). *Commuting and relocation of jobs and residences* (1ª ed.). Vermont: Ashgate.

## Anexo 1

### *Modelos insumo-producto*

A partir de la información contenida en las matrices insumo-producto, se definen las ventas totales del sector  $i$  como:

$$X_i = \sum_j z_{ij} + Y_i \quad (1.1)$$

y las compras totales del sector  $j$  se representan como:

$$X_j = \sum_i z_{ij} + W_j \quad (1.2)$$

Donde,  $z_{ij}$  representa las ventas de la industria  $i$  a la industria  $j$ ; o, desde el punto de vista de los insumos, las compras de la industria  $j$  a la industria  $i$ ;  $Y_i$  representa la demanda final de productos de una industria cualquiera  $i$ ;  $W_j$  representa el valor agregado del sector  $j$ ;  $X_i$  y  $X_j$  simbolizan el valor bruto de la producción (VBP). Según estas identidades contables, el valor bruto de la producción de un sector se define como las ventas intermedias de un sector más la demanda final de ese sector (1.1) o como todas las compras intermedias que hace un sector a los distintos sectores de la economía, más el pago que se hizo a los factores productivos (1.2).

Si se define  $a_{ij}$  como los llamados coeficientes técnicos, los cuales expresan el monto de las compras de productos intermedios que tiene que efectuar un sector de otro, para producir una unidad, este supuesto podría indicarse mediante la expresión:

$$z_{ij} = a_{ij} * X_j \quad (1.3)$$

Es decir, las compras de una industria  $j$  de productos intermedios provenientes de un sector cualquiera  $i$  ( $z_{ij}$ ) son iguales a la producción bruta de la industria  $j$  multiplicada por un cierto vector de coeficientes que se asume constante. De la expresión 1.3 se deriva que:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{X_j} \quad (1.4)$$

Donde, los coeficientes técnicos reflejan la estructura de costos de cada industria, que dependen de los insumos y de la producción bruta de cada sector, sin estar relacionados directamente con la demanda final de productos del mismo. Por último, el conjunto de coeficientes técnicos da origen a una matriz de coeficientes técnicos, que permite cuantificar los efectos directos de una variación en la demanda final sobre los niveles de insumo de los distintos sectores. Dicha matriz se representa como:

$$A = \|a_{ij}\| \quad (1.5)$$

La matriz de coeficientes técnicos no considera los efectos indirectos. Por lo tanto, se requieren medidas que rescaten dichos efectos. Estos son denominados en la literatura coeficientes de

requerimientos directos e indirectos, los cuales representan el total de producción que debe generar un sector  $i$  para abastecer los efectos directos e indirectos frente a la variación de una unidad de demanda final en el sector  $j$ . El conjunto de estos coeficientes puede representarse en forma matricial, mediante la llamada matriz de coeficientes de requisitos directos e indirectos o inversa de Leontief, definida como (Acevedo, 1979, p. 17):

$$(I - A)^{-1} = \|a_{ij}\| = L \quad (1.6)$$

Donde  $a_{ij}$  son los coeficientes de requerimientos directos e indirectos. La suma de cada columna de la inversa de Leontief informa sobre el nivel de actividad económica de los sectores por aumentos en la demanda final. Los impactos de un cambio en la demanda final, producto de un incremento en el consumo de las familias, pueden medirse en este contexto a través de multiplicadores. En este marco, el análisis de impacto en la economía está dado por:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (1.7)$$

Donde, el VBP ( $X$ ) depende de los coeficientes de requerimientos directos e indirectos multiplicados por la demanda final ( $Y$ ). A partir de esta expresión pueden calcularse los multiplicadores de ingreso y empleo.

#### *Multiplicadores del ingreso*

Por ingreso se entiende el recibido por las familias producto de su trabajo. El multiplicador del ingreso, entonces, es la variación del ingreso cuando varía en una unidad la demanda final del sector  $j$ . El Multiplicador del Ingreso para el modelo básico es:

$$H_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1,i} a_{ij} \quad (1.8)$$

La extensión del modelo da origen a otro tipo de multiplicador, donde se incluye a las familias dentro de la matriz de coeficientes técnicos:

$$\bar{H}_j = \sum a_{n+1,i} \bar{a}_{ij} \quad (1.9)$$

#### *Multiplicadores del empleo*

Este tipo de multiplicadores ayudan a predecir cómo varía el empleo de un sector cuando cambia el producto de otro sector. Para ello, el empleo se mide en términos físicos y no monetarios. Para llegar a determinar los multiplicadores del empleo, se hacen las siguientes definiciones:

$e_i$  = cantidad de trabajadores del sector  $i$ .

$$w_{n+1,i} = \frac{e_i}{X_i} = \text{trabajadores requeridos por una unidad de VBP del sector } i. \quad (1.10)$$



Con esta información se forma el vector:

$$W_R = \left[ W_{n+1,1}, W_{n+1,2}, \dots, W_{n+1,n} \right], \quad (1.11)$$

Los multiplicadores que miden la generación de empleo ante un incremento en la demanda final se muestran a continuación para el modelo básico y extendido respectivamente:

$$\begin{aligned} T_j &= \sum_{i=1}^n w_{n+1,i} a_{ij} \\ \bar{T}_j &= \sum_{i=1}^{n+1} w_{n+1,i} \bar{a}_{ij} \end{aligned} \quad (1.12)$$