

Cambios Productivos y Empleo en el Sector de la Construcción^Ψ

Miguel Ángel Flores S.
Economista

Agosto de 2004
Documento de Trabajo N° 22

Resumen

Existe una creciente preocupación en el sector de la construcción por cuanto se observa conjuntamente un crecimiento en la actividad y una disminución del empleo sectorial. A pesar de ser una situación aparentemente coyuntural, no obstante ésta puede estar reflejando además cambios de carácter más estructural, ligados a las transformaciones en los procesos productivos y a medidas institucionales que introducen rigideces en el mercado laboral.

En este documento se describe la experiencia internacional en cuanto a los elementos que afectan el nivel de actividad de la economía y la generación de empleo. En este mismo contexto, se analiza la economía chilena y el sector construcción de manera particular. Con el objetivo de entender la preocupante situación sectorial, es necesario considerar los efectos de los cambios tecnológicos en la intensidad de uso de los factores productivos. Además, debido a la heterogeneidad que presenta el sector, se considera el nivel de calificación de los trabajadores y encuentran aquellos cambios en la estructura ocupacional que explican la tendencia decreciente del empleo sectorial. Asimismo, mediante la estimación de la demanda por trabajo, se busca encontrar y cuantificar las variables que determinan el empleo en las principales categorías ocupacionales de la construcción.

JEL Classification: J2, J3, J8, O3, O4.

Palabras Claves: Cambio tecnológico, Empleo, Estimación de Demanda, Productividad, Sector Construcción.

^Ψ La publicación de los Documentos de Trabajo no está sujeta a la aprobación de la Mesa Directiva de la Cámara Chilena de la Construcción. Tanto el contenido de los Documentos de Trabajo, como también el análisis y conclusiones que de ellos se deriven son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Cámara Chilena de la Construcción o sus Directivos.

Índice

1.	Introducción	Pág. 3
2.	Productividad y Empleo en la Economía Global	Pág. 3
	2.1 Contexto Internacional	Pág. 4
	2.2 Economía chilena	Pág. 6
3.	Sector Construcción	Pág. 10
	3.1 Cambios en Productividad	Pág. 10
	3.2 Estructura de la Ocupación	Pág. 11
	3.3 Estimación de la Demanda por Trabajo	Pág. 14
4.	Conclusiones	Pág. 24
	Referencias	Pág. 27
	Anexos	Pág. 29

1. Introducción

Existe una preocupación creciente en el sector de la construcción por cuanto se observa la existencia conjunta de un crecimiento en la actividad y una disminución del empleo sectorial. A pesar de ser una situación aparentemente coyuntural, ésta puede estar reflejando además cambios de carácter más estructural, ligados a las transformaciones más recientes en los procesos productivos del sector. Así, es necesario analizar las implicancias que ha traído la incorporación de nuevas tecnologías al sector, que han llevado a incrementos en la proporción del factor capital y a crecientes requerimientos de mano de obra con mayor capital humano. Es fundamental analizar el rol que ha jugado la estrecha relación entre el crecimiento económico, la productividad laboral y la capacidad de generación de empleo. A pesar de lo anterior, también es necesario tener en cuenta aquellos factores institucionales que introducen imperfecciones en el mercado, en particular el efecto de rigideces laborales, y que en alguna medida influyen sobre la respuesta del empleo ante variaciones en la productividad y el crecimiento.

La estructura del trabajo es la siguiente: en la Sección 2 se detalla la evidencia internacional, revelando la existencia de un *trade off* entre la productividad y el empleo, al menos en el mediano plazo. Además, se muestra que la mayoría de las rigideces en el mercado laboral se deben a medidas institucionales que son las causantes de una pérdida en la generación de empleo. En este mismo contexto, se analiza la economía chilena. En la Sección 3 se examina el sector construcción de manera particular, considerando los efectos de los cambios tecnológicos en la intensidad de uso de los factores productivos y en sus respectivas productividades.

Además, se brinda un panorama del nivel de calificación de los trabajadores y los cambios en la estructura ocupacional que determinan la tendencia decreciente del empleo sectorial. Asimismo, se realiza una estimación de la demanda por trabajo para encontrar y cuantificar las variables que explican el empleo en las principales categorías ocupacionales de la construcción. Por último, en la Sección 4 se exponen las conclusiones.

2. Productividad y Empleo en la Economía Global.

A nivel agregado, el crecimiento de la productividad laboral puede ser determinado por dos mecanismos: (i) cambios en la asignación de recursos, desde los sectores con baja productividad y (ii) cambios en productividad entre las distintas industrias. El primero de ellos hace referencia a un proceso de

cambio estructural donde, principalmente en países desarrollados, se han experimentado efectos negativos de dicho cambio sobre el crecimiento productivo debido al mayor rol de los servicios. Además, el capital físico ha evidenciado cambios en su composición, con una mayor participación de maquinaria y equipos con tecnología de información. El segundo, que tiende a predominar en el largo plazo, se basa principalmente en la inversión en bienes de capital físico, inversión en capital intangible y la eficiencia con que los recursos son transformados en producto, definiéndose ésta última como la productividad total de factores (PTF).¹

2.1 Contexto Internacional.

Estudios de la OECD muestran que, para las principales economías mundiales y a partir de 1995, los cambios en el crecimiento del PIB son explicados principalmente por cambios en las tendencias de la productividad laboral.

En el caso de Estados Unidos, durante la década de los 90's el mayor crecimiento del PIB per capita se registró debido al fuerte incremento en la productividad laboral y a una mayor utilización de la mano de obra. Esto mismo no ha ocurrido en la mayoría de los países Europeos.

De acuerdo a un análisis de largo plazo de la relación entre la creación de empleo y el desempeño económico, la evidencia internacional muestra que incrementos en el ingreso y productividad en las últimas dos décadas han estado en línea con grandes cambios en la composición laboral, tanto en términos cuantitativos como cualitativos.²

De esta manera, existen condiciones para la existencia de un *trade off* entre productividad y empleo, al menos en el mediano plazo. Esto es explicado por la literatura desde dos puntos de vista:

- Teoría del equilibrio con desempleo. En ésta, se sugiere que en el mediano plazo la relación entre productividad y el crecimiento del empleo depende del medio institucional que determina la flexibilidad de los acuerdos laborales. De manera particular, tanto la rigidez laboral como las regulaciones en el mercado del producto juegan un rol fundamental en éstos mercados. Esta literatura sugiere que la relación entre productividad y crecimiento del empleo puede ser tanto positiva como negativa, dependiendo del lapso de tiempo considerado. En el corto plazo, el desequilibrio en el mercado laboral está relacionado con el ciclo

¹ La PTF se interpreta como un incremento en el producto relativo a un aumento en la combinación conjunta de insumos.

² Para un mayor detalle véase informe de Groningen Growth and Development Center, Mayo 2004.

económico y con una demanda por trabajo que tiende a ser fuertemente inelástica. La elasticidad en el mediano plazo, en cambio, depende en gran medida del contexto institucional que determina el cambio en los esfuerzos laborales.

Por su parte, en el largo plazo los cambios tecnológicos determinan la oferta y demanda laboral.

- La literatura que se centra en los cambios de la relación capital/trabajo y su impacto en la productividad. En ésta, los cambios tecnológicos juegan un rol fundamental, que conllevan modificaciones en la composición del capital y el trabajo y, a su vez, modificaciones en los precios relativos de dichos factores. *Swapan Sen y Rezeian Farzin (2000)*, analizan la variabilidad del empleo debido a las fluctuaciones en la productividad laboral y encuentran como principales resultados que: (i) las variaciones del factor trabajo están inversamente relacionadas con su respectiva productividad y (ii) mientras mayor sea la utilización de capital por parte de una firma, mayor será la variación en el empleo debido a los cambios en productividad.

Con respecto a la explicación de un desempleo estructural proveniente del lado de la demanda, se hace referencia a que la insuficiente demanda laboral es consecuencia de la fijación institucional de un salario mínimo que excede la productividad marginal del trabajo. En este sentido, muchos países industrializados han fijado salarios mínimos que, junto a los impuestos a las compañías y los pagos de seguridad social por parte del empleador, son causantes de aumentar los costos laborales y reducir la demanda por trabajo.³

Tanto la teoría económica como la evidencia empírica muestran que los trabajadores más afectados ante aumentos del salario mínimo por encima del salario de equilibrio, son especialmente los jóvenes y trabajadores con baja calificación, cuyo salario está muy próximo al mínimo. Es decir, en una economía con características competitivas, los aumentos del salario mínimo pueden llevar a que el salario real supere la productividad de los trabajadores y, con ello, una disminución de los beneficios de las firmas empleadoras y la contratación de trabajadores.

David Card y Alan B. Krueger (1994) analizaron el efecto de un aumento del salario mínimo en la industria de comida rápida que se produjo en 1992 en New Jersey y Pennsylvania.⁴ Contrario a las predicciones de un modelo de

³ Uno de los temas más discutidos, tanto en la teoría como en la práctica, es la fijación del salario mínimos de los trabajadores y, en particular, su aumento.

⁴ Los autores eligen la industria de comida rápida principalmente porque es la que lidera el empleo de trabajadores con bajos salarios, los requerimientos laborales y los productos son

salario mínimo, encuentran que no existe evidencia que un aumento del salario mínimo en New Jersey provoque una reducción del empleo en la industria de comida rápida. Además, la evidencia encontrada sugiere que el mayor costo resultante de la carga tributaria se trasladó hacia los consumidores por medio de mayores precios en los bienes finales.

A. Ross Shepherd (2000) analiza de manera teórica la aparente “paradoja” de Card-Krueger entre la relación del salario mínimo, el empleo y los precios de los bienes finales. Para esto, plantea un modelo alternativo al presentado por Card-Krueger y muestra que, bajo condiciones de monopsonio en el mercado laboral y de competencia en el mercado del producto, un incremento del empleo tanto en las firmas como en la industria es compatible con incrementos en el precio de los bienes. Es decir, bajo condiciones monopsonísticas, un salario mínimo puede incrementar la intensidad laboral en la producción y el empleo en las firmas.

Des Moore (2002), sin oponerse a las investigaciones que en Estados Unidos sugieren que el salario mínimo no necesariamente tiene efectos negativos sobre el empleo, destaca efectos adversos de la política europea sobre el empleo, en particular sobre los trabajadores menos calificados.

Asimismo, la utilización del salario mínimo como instrumento de política con objetivos de bienestar es una manera ineficaz e ineficiente para mejorar la situación de los trabajadores con menores ingresos.

En suma, la evidencia internacional muestra la existencia de un *trade off* entre la productividad y el empleo, al menos en el mediano plazo. Además, la mayoría de las rigideces en el mercado laboral se deben a medidas institucionales, que han sido introducidas bajo el argumento de proteger a los trabajadores en contra de posibles explotaciones por parte de los empleadores y de shocks exógenos.

Pero esto también es causante de una pérdida en la generación de empleo cuando la demanda laboral experimenta una caída respecto de su nivel de equilibrio, debido principalmente a los mayores costos laborales. Por lo tanto, qué tan flexible o rígido sea el mercado laboral influye sobre la respuesta del empleo ante incrementos o disminuciones en la productividad.

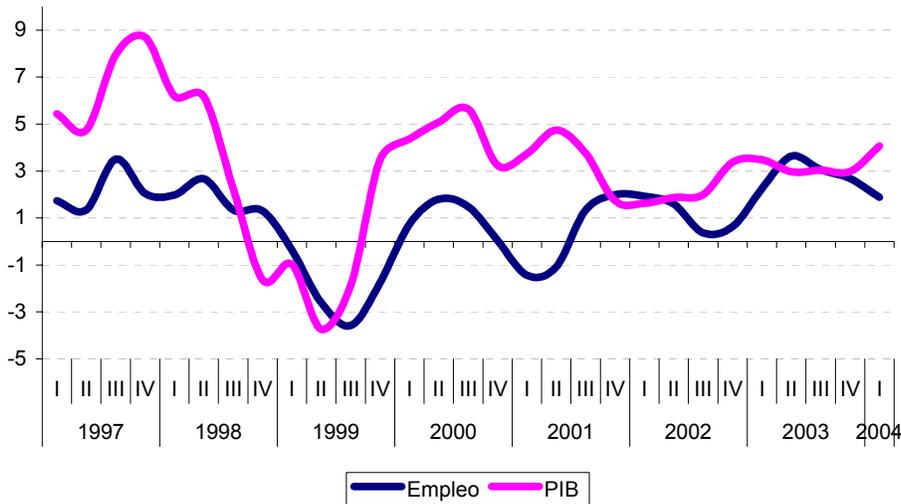
2.2 Economía Chilena.

Antes de realizar el análisis sectorial de la construcción, es relevante considerar el contexto de la economía chilena y, en especial, su productividad y la rigidez del mercado laboral. La preocupación en el sector de la construcción

relativamente homogéneos y permite obtener medidas confiables sobre el empleo, salario y precios de productos.

se encuentra en línea con la situación de la economía agregada. En ésta, es evidente el contraste de una situación con crecimiento de la actividad y disminución en la creación de empleo, como muestra el Gráfico N° 1 para la variación trimestral de las series del PIB y empleo desestacionalizadas con respecto a igual período del año anterior.

Gráfico N°1
Variación PIB y Empleo en Chile
(%)



A modo de comparación, la evolución de la productividad laboral en los países latinoamericanos para el último quinquenio 1998-2002, muestra una fuerte caída de ésta en países como Argentina y Venezuela, debido principalmente a las extensas recesiones que les ha afectado. El resto de los países de la región, en cambio, experimentaron un crecimiento positivo de la productividad laboral.

En el caso de Chile, se observa un crecimiento anual promedio de 2,6% para el período 1983-2002, muy por encima del resto de los países y seguido por Colombia con 1% y Brasil con 0,75% en igual período.⁵

⁵ El concepto de productividad laboral, basado en el ratio de un índice de cantidades del producto bruto y un índice de cantidades del insumo laboral, refleja la productividad parcial del trabajo en términos de las capacidades personales de los trabajadores o de la intensidad del esfuerzo realizado.

Tabla N° 1
Crecimiento anual promedio del PIB
por hora trabajada (%)

Países	Período			
	1983-1987	1988-1992	1993-1997	1998-2002
Argentina	0,7	1,2	2,9	-4,9
Brasil	2,1	-1,9	2,7	0,1
Chile	0,7	4,3	4,1	1,1
Colombia	2,0	1,3	2,1	-1,4
México	-2,4	1,1	-1,1	1,7
Venezuela	-0,2	1,3	-2,0	-3,6

Fuente: Elaboración propia en base a datos del *Groningen Growth and Development Centre*.

La disminución del crecimiento de la productividad en Chile en el período 1998-2002 se debió a la fuerte desaceleración del crecimiento respecto de los años anteriores. En efecto, el crecimiento económico per cápita para 1984-1998 alcanzó el 5,4%.⁶

Además de la desaceleración del aumento en la productividad laboral, se constata un incremento tanto de la relación capital/producto de 3,6% promedio anual para el período 1996-2001, como así también de la relación capital/trabajo de 6,2% para igual período.⁷ Esto brinda evidencia de un proceso de transformación hacia una economía con mayor intensidad en el uso del factor capital.

Asimismo, esto ha provocado una disminución en la capacidad de generar empleo y, en particular, las categorías más afectadas han sido los trabajadores con baja calificación y experiencia laboral.

Otro tema que se encuentra en la discusión nacional y que, como se destacó en la evidencia internacional, constituye una de las explicaciones al problema estructural de la falta de generación de empleo proveniente por el lado de la demanda, son las rigideces en el mercado laboral.

En este sentido, *Bergoeing, R., Morandé, F. & Piguillem, F. (2003)*, analizan el rol de la acumulación de factores y la eficiencia con que son utilizados para explicar el comportamiento de la actividad en Chile durante los últimos veinte años. La motivación del trabajo se encuentra en la disminución de la tasa de crecimiento de la economía chilena a partir de fines de los 90's y mediante la calibración de un modelo dinámico de equilibrio general buscan encontrar los

⁶ Para un mayor detalle ver Documento de Trabajo Nro. 251, Banco Central de Chile.

⁷ Para un mayor detalle ver Documento de Trabajo Nro. 233, Banco Central de Chile.

determinantes de la desaceleración de la actividad. El trabajo se centra en la hipótesis de que la disminución del crecimiento económico y la creación de puestos de trabajo se debe al cambio en los costos de producción, principalmente al incremento de los costos laborales. Los resultados corroboran que la disminución en la actividad económica de los últimos años es consecuencia del mayor costo de contratación de mano de obra percibido por los agentes económicos. En este resultado, tanto el incremento del salario mínimo, entre 1998 y 2000, como la incertidumbre causada por el debate de la reforma del código laboral, a partir de 1999, han determinado el incremento en el costo laboral.

Por su parte, *Lima, Victor y Paredes, Ricardo (2004)*, analizan la dinámica del mercado laboral en Chile, con el objetivo de entender cómo la flexibilidad laboral ha cambiado en las últimas décadas. La principal motivación del trabajo se debe a que el salto en la tasa de desempleo a mediados de los 70's, cuando el gobierno llevó a cabo el primer grupo de reformas estructurales, no se revirtió en la última década a pesar de las altas tasas de crecimiento de la economía chilena.

Por otro lado, en la década de los 80's, luego de la profunda crisis económica, la recuperación del empleo y el incremento de los salarios fue más rápido de lo esperado.

A partir de lo anterior, los autores analizan si el aumento de la flexibilidad legal en los mercados de trabajo en Chile han afectado la flexibilidad real. Para ello, realizan un estudio de movilidad en cuatro diferentes períodos asociados a distintas regulaciones en el mercado de trabajo que abarcan desde 1960 hasta 2003. Se estima la transición en probabilidades para tres escenarios distintos: desempleo, empleo y fuera de la fuerza de trabajo, asociando la flexibilidad con el tamaño de dichas probabilidades.

Como resultado para el período 1999-2003, encuentran que la economía provee menos trabajo y una menor seguridad en el empleo. Por lo tanto, la probabilidad de mantenerse ocupado ha disminuido, mientras que la probabilidad de continuar desempleado aumentó más del doble respecto al período 1991-1998. Con respecto a los resultados sobre la tasa natural de desempleo, es de destacar que mientras dicha tasa se duplicó luego de las reformas aplicadas en 1974, se mantuvo elevada hasta 1990. Desde 1991, la tasa natural de desempleo comenzó a caer pero, durante el último período 1999-2003 aumentó al menos dos puntos. Esto último coincidió con el incremento del salario mínimo y con el debate sobre las últimas reformas laborales.

3. Sector Construcción.

En esta sección se analiza el sector construcción de manera particular. Con el objetivo de entender la preocupante situación, es necesario considerar los efectos de los cambios tecnológicos en la intensidad de uso de los factores productivos y en sus respectivas productividades.

Además, debido a la heterogeneidad que presenta la construcción, es fundamental considerar el nivel de calificación de los trabajadores y hallar aquellos cambios en la estructura ocupacional que expliquen la tendencia decreciente del empleo sectorial. Asimismo, se busca encontrar y cuantificar las variables que determinan el empleo en las principales categorías ocupacionales de la construcción.

3.1 Cambios en Productividad.

La incorporación de nuevas tecnologías en el sector de la construcción permiten el ahorro de tiempos en la ejecución de obras, junto con el incremento en la utilización de nueva maquinaria y el desarrollo de mejor calidad de los materiales utilizados. El impacto inmediato de este proceso es un incremento en la productividad de la mano de obra y, con ello, un menor requerimiento en el número de trabajadores.

Para analizar los cambios de la productividad en la construcción, las principales variables relevantes son el volumen físico de producción, el stock de capital y el empleo. El cambio en la relación entre capital/producto y la relación capital/trabajo, muestran cómo ha evolucionado la utilización intensiva del factor capital respecto del trabajo mediante la incorporación de maquinarias y equipos en el proceso productivo.

Tabla N° 2
Relación Capital/Producto y Capital/Trabajo
Sector Construcción

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
K/Q	0,36	0,4	0,44	0,47	0,49	0,49
K/L	2,59	2,72	2,54	2,04	1,80	3,47

Fuente: Banco Central, Documento de Trabajo N° 233 y elaboración propia.

Los datos muestran un incremento de la relación capital/producto en el sector de la construcción de 6% promedio anual para todo el período, al tiempo que la relación capital/trabajo ha tenido un aumento de 12% promedio para igual lapso de tiempo. Esto muestra que el sector de la construcción, a pesar de ser

tradicionalmente intensivo en trabajo, ha estado evidenciando una tendencia hacia una mayor utilización de capital.

Un claro y reciente ejemplo es la construcción del *Puerto Mejillones* en Antofagasta, cuya obra fue realizada en tan solo 18 meses. La novedad en este megapuerto estuvo en el desarrollo de enconfrado de alta ingeniería, a diferencia de las plataformas tradicionales construidas en base a estructuras metálicas con soportes soldados y que utilizaban una gran cantidad de mano de obra, lo que permitió reducir el plazo de la construcción y el ahorro en mano de obra.

En el pavimento se tienen notables avances que permiten no sólo ahorrar tiempos sino también mano de obra. Así, la introducción de la pavimentadora permite construir más de un kilómetro por día en dos vías, mientras que las máquinas tradicionales construían 200 metros diarios en una vía. Junto a ello, también es importante el avance en cuanto a la mejora de diseños que permiten aumentar la durabilidad del pavimento. Es así que, con una base drenante y mediante la utilización de un disco de corte con una dimensión adecuada se puede obtener un pavimento con cero costo de mantención.

En cuanto a hormigón premezclado, distintos tipos son utilizados en proyectos de infraestructura vial, proyectos de obras civiles, represas, edificación en altura, etc. Dentro de la amplia gama de características que presenta la utilización del hormigón premezclado, se encuentran: (i) durabilidad, (ii) bajos costos de mantención, (iii) rapidez, (iv) eliminación de las plantas en obra, tercerizando su producción a empresas con personal calificado.

Un nuevo desarrollo en este sector lo constituye el hormigón autocompactante, que permite una fácil colocación de la mezcla, una mayor rapidez de hormigonado y ahorro de personal y equipos.

Por su parte, los nuevos sistemas de construcción de viviendas permiten producir una vivienda completa que es trasladada e instalada en terreno, denominada construcción de módulos tridimensionales, o bien ser producida en partes que luego es armada en el terreno, denominada construcción panelizada. Debido a la especialización que se requiere en la construcción de la vivienda en las distintas estaciones de trabajo, se logra aumentar la productividad lo máximo posible con la producción en serie, utilización intensiva de insumos y el mayor control del proceso.

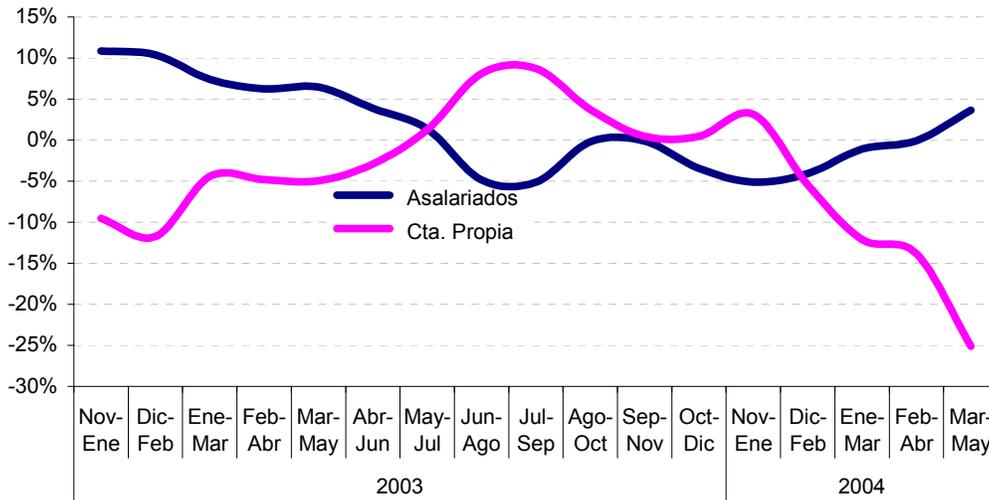
3.2 Estructura de la Ocupación.

Luego de analizar el cambio en productividad en la construcción, es necesario ingresar en un mayor detalle para entender la relación entre el empleo y la

actividad del sector. Para ello, es fundamental observar no sólo la evolución del empleo sino también su composición por distintas categorías.

El Gráfico N° 2 muestra el desigual comportamiento de las categorías de ocupados asalariados y por cuenta propia, donde en lo más reciente éstos últimos presentan una fuerte caída en contraposición a los asalariados. Según las estadísticas del INE, el aumento de los trabajadores asalariados de 3,6% en el trimestre móvil marzo-mayo de 2004 respecto a igual período del año anterior, fue más que compensado por la caída de los ocupados por cuenta propia en 25,3% para el mismo trimestre, causando así una disminución de 4.4% en el empleo total de la construcción.

Gráfico N° 2
Variación Ocupados Sector Construcción
Total Asalariados y Total Cuenta Propia (%)



Fuente: Elaboración Propia en base a Datos del INE.

Con el objetivo de comparar la composición del empleo, en la Tabla N° 3 se tiene la estructura ocupacional por categorías en la construcción para el trimestre móvil marzo-mayo en distintos años. La caída en la participación de los trabajadores por cuenta propia en el 2004, en contraposición al aumento de la participación de los asalariados, marcan la disminución del empleo a nivel sectorial.

Tabla N° 3
Estructura Ocupacional del Sector Construcción (%)
Trimestre Móvil Marzo-Mayo

<i>Año</i>	<i>Asalariados</i>	<i>Empleador</i>	<i>No Asalariados</i>	
			<i>Cuenta Propia</i>	<i>Resto</i>
1999	69,9	3,6	25,7	0,8
2003	68,1	3,5	27,9	0,5
2004	73,9	4,0	21,9	0,2

Fuente: Elaboración Propia en base a Datos del INE.

En la Tabla N° 4 se presentan los años de educación por categoría de ocupados para el sector de la construcción en el trimestre móvil marzo-mayo de 2004, medidos como la participación de los ocupados dentro de un rango de años de estudio en sus respectivas categorías.

Tabla N° 4
Años de Educación del Sector Construcción
Participación (%)

	<i>Hasta 8</i>	<i>De 9 a 12</i>	<i>De 13 a 17</i>	<i>Más de 17</i>
Asalariado Sector Privado (1)	36,5	47,9	13,8	1,8
Asalariado Sector Público	36,8	17,4	41,1	4,6
Empleador o Patrón	24,7	33,0	32,2	10,1
Familiar o Personal no Remun.	5,9	60,9	33,2	0
Trabajador por Cuenta Propia	54,1	41,7	3,8	0,4

Fuente: Elaboración Propia en base Datos del INE.

Nota 1: Incluye empleados, obreros y jornaleros.

Los asalariados en el sector privado concentran niveles de educación entre 9 y 12 años de estudio. Por otro lado, más de la mitad de los trabajadores por cuenta propia posee hasta 8 años de estudio. Si bien esto brinda un panorama del nivel de calificación de los trabajadores de la construcción, en términos relativo al resto de los sectores de la economía la situación es fundamental en la explicación del comportamiento heterogéneo por parte del empleo sectorial. En este sentido, se tiene que los asalariados privados en el resto de los sectores productivos son más calificados que en la construcción, con 51,5% y 20,5% para el rango de educación de 9 a 12 y de 13 a 17 años respectivamente. Con respecto a los trabajadores por cuenta propia, en la construcción se tiene un menor nivel de calificación que en el resto de los sectores económicos. Para éstos últimos, se tiene que el 38% y 12,5% de los ocupados por cuenta propia tienen un nivel de educación de 9 a 12 años y de 13 a 17 años correspondientemente.

Lo anterior podría estar indicando que el menor requerimiento de mano de obra de baja calificación debido al proceso de cambio tecnológico, afecta en una mayor medida a la construcción que al resto de los sectores de la economía.

3.3 Estimación de la Demanda por Trabajo.

En esta sección, y con el objetivo de encontrar las variables determinantes del empleo sectorial, se estima la demanda por trabajo en el sector de la construcción de acuerdo a la categoría de trabajadores asalariados y por cuenta propia, para el período 1996-2004. Además, se presentan los trabajos más recientes en Chile, el marco teórico estándar en la literatura, los datos utilizados, la especificación del modelo a estimar y los resultados.

3.3.1 Literatura Relacionada.

A continuación se hace referencia a los trabajos sobre empleo más recientes en Chile y relevantes para nuestro caso, que ayudan a entender la situación del mercado laboral tanto de la economía agregada como del sector construcción.

Martinez, C., Morales, G. & Valdés R. (2001), analizan la hipótesis de cambio estructural en la demanda por trabajo en Chile para el período 1986-2000. Su motivación surge de la lentitud en la recuperación del empleo observada luego del ciclo recesivo de 1998-1999, donde una posible explicación es la disminución de la elasticidad empleo producto o pérdida en la capacidad de generar empleos por razones de mejoras tecnológicas. Esto lleva a un aumento de la tasa natural de desempleo, causado principalmente por cambios tecnológicos y/o por elementos institucionales.

Mediante la estimación de dos modelos alternativos de demanda por trabajo para contrastar la hipótesis de cambio estructural, encuentran evidencia que ratifica la hipótesis de un cambio estructural en la demanda por trabajo durante el año 2000. Es decir, para un determinado nivel de producto y precios relativos, la economía demanda menos empleo a fines de 2000 respecto de años anteriores. Por lo tanto, el crecimiento económico es una condición necesaria pero no suficiente para resolver el problema del desempleo en Chile. Los autores encuentran elasticidades empleo producto en el largo plazo de 0,7 y 0,8, mientras que en el corto plazo es de 0,25.

Aravena F., Claudio (2003), analiza la existencia de una segmentación del mercado laboral como hipótesis explicativa de la persistencia del alto nivel de desempleo en Chile, sostenido por los diferentes comportamientos en la contratación de trabajadores y dependiendo del tamaño de las empresas. Para

ello, realiza una estimación de las demandas de trabajo de acuerdo al tamaño de las empresas. En este sentido, considera dos grupos de empresas según su tamaño: (i) firmas con menos de 50 trabajadores y (ii) firmas con más de 50 trabajadores, para el período 1998-2002. De manera adicional a las estimaciones de demanda por trabajo y con el objetivo de entender los factores que determinan la tasa de desempleo, el trabajo se refiere a la evolución de los flujos de creación y destrucción de empleo.

Entre los resultados, se destaca la diferencia de elasticidades salario empleo para los distintos tamaños de empresa. Además, incorpora el efecto del salario mínimo real en la economía y encuentra que su incidencia sobre la demanda de trabajo en las empresas pequeñas es significativo y relevante, concluyendo así que el salario mínimo tiene un efecto sobre la demanda por trabajo para las micro y pequeñas empresas.

También encuentra que el producto tiene un efecto rezagado sobre la contratación de mano de obra, indicando la existencia de capacidad ociosa en las empresas debido que los aumentos en producción no son resueltos inmediatamente con un aumento del empleo. En el caso del costo de capital, para las empresas de menos de 50 trabajadores tiene poca relevancia sobre la toma de decisiones en la contratación de nuevos trabajadores como factor sustituto para las micro y pequeñas empresas. Además, el rezago encontrado indica la lentitud con la que las micro y pequeñas empresas sustituirían el factor trabajo por el factor capital.

Sin embargo, para el caso del costo de capital en las empresas de 50 y más trabajadores, se tiene un resultado opuesto al anterior, indicando que para éste segmento de empresas el capital es un factor complementario y no sustituto del factor trabajo. Además, junto con el signo positivo del salario real, muestran que los ocupados en este tamaño de empresa son trabajadores calificados.

Con respecto al análisis de los flujos de creación y destrucción de empleo, los datos muestran un comportamiento para la economía agregada con las siguientes características: (i) las principales causantes de la creación y destrucción de empleo son las empresas que permanecen durante el período de análisis, (ii) existe una relación inversa entre el tamaño de la empresa y sus tasas de creación y destrucción de empleo.

Los sectores que destruyen empleo son la industria manufacturera, construcción, comercio y transporte, siendo el primero de éstos el que presenta las mayores tasas de destrucción neta de empleo, como así también las mayores tasas de reasignación del empleo.

En suma, existe evidencia en Chile que ratifica la hipótesis de un cambio estructural en la demanda por trabajo en el año 2000, indicando un aumento de la tasa natural de desempleo, principalmente por cambios tecnológicos y/o por elementos institucionales.

Por otra parte, se tiene evidencia que el salario mínimo tiene un efecto sobre la demanda de trabajo para las micro y pequeñas empresas. Además, para este tipo de empresas, la elevada tasa de reasignación del empleo, cerca del 40%, muestra la alta inestabilidad del empleo.

3.3.2 Marco Analítico

La demanda por trabajo se define como la suma de las demandas individuales de cada firma. Por lo tanto, el empleo depende del nivel de actividad del sector y, fundamentalmente, tanto de los precios del propio empleo como de los insumos relacionados.

Se considera una situación competitiva tanto en el mercado del producto como en el mercado de factores, las firmas utilizan dos factores productivos: capital y trabajo (K y L), utilizando una función de producción tipo CES.⁸ Por lo tanto, el problema a resolver de una firma representativa es maximizar sus beneficios:

$$\text{Maximizar} \quad \Pi = P \cdot q - r \cdot K - w \cdot L \quad (1)$$

$$\text{donde:} \quad q = \left[\alpha K^{-\theta} + (1 - \alpha) L^{-\theta} \right]^{-\frac{1}{\theta}} \quad (2)$$

Donde q es el único bien final, r es el precio del insumo capital, w es el precio del insumo trabajo, p es el precio del bien final (en este caso considerado como numerario) y α es la participación del capital en el producto.

Para simplificar la obtención de la demanda de trabajo, se utiliza el problema dual de (1) y que expresa la minimización de los costos totales de la firma en términos del producto y del precio de los factores:

$$\text{Minimizar} \quad CT = r \cdot K + w \cdot L \quad (3)$$

$$\text{Sujeto a:} \quad q = \left[\alpha K^{-\theta} + (1 - \alpha) L^{-\theta} \right]^{-\frac{1}{\theta}}$$

⁸ La función de producción con Elasticidad Sustitución Constante fue introducida por Dickinson en 1954 y popularizada por K. J. Arrow, H. B. Chenery, B. S. Minhas y R. M. Solow en 1961. La idea de generalizar la función Cobb-Douglas surge del estudio empírico utilizando datos de corte trasversal de 24 industrias para distintos países, dando como resultado que la función Cobb-Douglas no era lo suficientemente representativa de la situación de elasticidad sustitución unitaria.

Resolviendo (3) sujeto a la función de producción se obtienen las demandas condicionadas de los factores e introduciendo éstas en la función de costos, luego de unos pasos algebraicos, se llega a la siguiente expresión:

$$CT(q, r, w) = q \left[r^\tau + w^\tau \right]^{\frac{1}{\tau}} \quad (4)$$

donde $\tau = \frac{\theta}{\theta - 1}$.

Para obtener la demanda derivada del factor trabajo, se utiliza el lema de Shepard y del cual se tiene:

$$\text{Demanda de Trabajo} \quad L^D = \frac{\partial CT(q, r, w)}{\partial w} = q \left(r^\tau + w^\tau \right)^{\frac{1-\tau}{\tau}} w^{\tau-1} \quad (5)$$

El último paso para obtener una expresión a estimar, consiste en expresar la demanda de trabajo (5) mediante una aproximación log-lineal:

$$\log L^D = \beta_0 + \beta_1 \log q + \beta_2 \log r + \beta_3 \log w \quad (6)$$

Esta es la expresión genérica a utilizar en la estimación de la demanda por trabajo en el sector de la construcción.

3.3.3 Datos

Los datos a utilizar en la estimación de la demanda por trabajo cubren el período desde el primer trimestre de 1996 hasta el primer trimestre de 2004, debido a que sólo existen los datos de empleo por rama productiva y por categoría a partir de esa fecha. La información a utilizar es la elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para el empleo, salarios y permisos de edificación. En tanto, los datos sobre producto son los correspondientes a la serie de PIB trimestral a precios constantes publicados por el Banco Central.

Por último, la serie de costo correspondiente al factor capital no es observable y, por lo tanto, debe ser construida. Para ello, se sigue la metodología estándar de la literatura, tomando como base la aplicada en Romer (1994):

$$c_t = \left[r_t + \delta - \frac{p_{t+1}^e(k) - p_t(k)}{p_t(k)} \right] * (1 - \gamma f_t) * p_t(k) \quad (7)$$

donde:

r_t es la tasa de interés.

$p_t(k)$ es el precio del capital en el período t .

$\frac{p_{t+1}^e(k) - p_t(k)}{p_t(k)}$ es la ganancia de capital esperada por mantener capital.

δ es la tasa de depreciación.

γ es la tasa de impuesto a los beneficios de las firmas.

f_t es la capacidad de las firmas de descontar impuestos.

En la elaboración del costo de capital, como tasa de interés se considera la tasa de colocación para 90–360 días en el sistema financiero, una tasa de depreciación del 10% y se considera que las firmas tienen plena capacidad de descontar impuestos. Además, se define el precio relativo del capital como el cociente entre el deflactor de la formación bruta de capital y el deflactor del PIB.⁹

3.3.4 Especificación y Resultados.

Debido al comportamiento disímil de las categorías ocupacionales del sector construcción, la estimación de la demanda por trabajo en este sector puede llevar a interpretaciones erróneas y, de esta manera, es necesario realizar estimaciones para los trabajadores asalariados y para los trabajadores por cuenta propia. La especificación es la siguiente:

$$\ln Asal_t^D = \beta_0 + \beta_1 \ln Remu_t + \beta_2 \ln Pib_t + \beta_3 \ln Edif_{t-3} + \beta_4 \ln CostoK_{t-1} + \beta_5 \ln W \min_t + \beta_6 Dummy + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$\ln Propia_t^D = \beta_0 + \beta_1 \ln Remu_t + \beta_2 \ln Pib_{t-1} + \beta_3 \ln Ampliac_t + \beta_4 \ln CostoK_{t-2} + \beta_5 \ln W \min_t + \varepsilon_t \quad (9)$$

⁹ La metodología utilizada es similar a la propuesta por Bustos, Engel y Galetovich (1998).

donde:

Asal	es el número de ocupados asalariados en la construcción.
Propia	es el número de ocupados por cuenta propia en la construcción.
Remu	es la remuneración real promedio para el sector construcción.
Pib	es el Producto Interno Bruto agregado.
Edif.	son los permisos de edificación total.
CostoK	es el costo de uso del capital.
Wmin	es la razón del salario mínimo y el salario real promedio.
Ampliac	son las ampliaciones totales.
Dumy	es una variable dicotómica que toma el valor 1 desde 1999.
ε	es el término de error.

Si bien la medida de actividad adecuada a utilizar para la construcción sería la serie del PIB para el sector, ésta no se encuentra disponible ya que está siendo recalculada por el Banco Central. Por lo tanto, se utiliza como proxy el PIB agregado de la economía. Además, como variables que caracterizan la actividad propia de la construcción se utilizan los permisos de edificación y de ampliación.

La estimación de la demanda por trabajo para los asalariados muestra como resultado los signos esperados de las variables. Si bien el aumento de la remuneración promedio del sector afecta negativamente la contratación de trabajadores, la demanda es inelástica, por lo que las variaciones del salario afectan a las variaciones del empleo de esta categoría en una menor proporción. Por su parte, el signo negativo del coeficiente de la razón salario mínimo respecto al salario real promedio indica que ante aumentos del primero de ellos, a las firmas no les conviene contratar trabajadores adicionales. Esto confirma la teoría planteada en la literatura laboral de que aumentos del salario mínimo producen efectos adversos en el empleo.

En cuanto a la actividad, el PIB agregado tiene un efecto contemporáneo sobre el empleo y sus variaciones afectan más que proporcionalmente las variaciones de los ocupados asalariados. Asimismo, las solicitudes de permisos de edificación tienen efecto positivo sobre el empleo, con un rezago de tres períodos. La incorporación de las ampliaciones como variable explicativa del empleo asalariado resultó ser estadísticamente no significativa.

Tabla N° 5
Demanda por Trabajo Sector Construcción
(Variable Dependiente: log empleo)¹⁰

<i>Variable</i>	<i>Asalariados</i>	<i>Cuenta Propia</i>
Constante	-31,38 (5,08)	-34 (8,21)
Remuneración	-0,54 (0,24)	1,2 -0,43
PIB	2,44 (0,3)	1,54 * (0,51)
Edificación	0,32 *** (0,1)	
Ampliaciones		0,17 (0,06)
Costo Uso Capital	0,10 * (0,02)	0,60** (0,15)
Salario Mínimo	-0,56 (0,14)	0,59 (0,18)
Dummy 1	-0,2 (0,02)	
Dummy 2 (NS)	-0,18 (0,16)	
R-Squared	0,95	0,87
Nro. Observaciones	30	31
Período 1996:01 – 2004:01		
Método MCO.		
Los valores entre paréntesis corresponden al error estándar.		
Nota: *, ** y *** indican 1, 2 y 3 rezagos respectivamente.		
(NS) denota No Significativa.		

¹⁰ Ambas estimaciones son robustas a tests de heterocedasticidad y de autocorrelación serial en las perturbaciones. Para un mayor detalle ver Anexo A.

Con respecto al precio del factor capital, si bien el signo positivo del coeficiente del costo de uso del capital indica una relación de sustitución entre ambos insumos, su valor cercano a cero muestra un escaso efecto en la contratación de trabajadores. Además, el efecto de dicho costo tiene un trimestre de rezago sobre el empleo asalariado. Esto muestra porqué a pesar de la sostenida disminución del costo de uso del capital y en mayor medida a partir del segundo semestre de 2003, no ha tenido un efecto notable sobre la contratación de los asalariados.

Por último, para capturar el posible efecto de un cambio estructural en la especificación de la demanda de asalariados, se incorporó una variable dummy1 que resultó estadísticamente significativa. El signo negativo de dicha variable indica que a partir de 1999 se produjo un cambio en la tendencia del empleo que es menor a la del período anterior. A su vez, se incorporó otra variable dummy2 para ver si dicho cambio se debe al incremento del salario mínimo. Su coeficiente resultó ser estadísticamente no significativo y con ello se deduce que, a pesar de la evidencia mostrada con respecto al efecto del salario mínimo y la reforma laboral sobre la tendencia del empleo agregado, en el caso de la construcción sí existe un efecto del salario mínimo pero no como causante de una disminución sobre la capacidad de generar nuevos puestos de trabajo en el sector.

En cuanto a la estimación de la demanda por trabajo para los ocupados por cuenta propia, se encontraron algunas diferencias con respecto a los trabajadores asalariados. En primer lugar, el coeficiente positivo de la remuneración indica que una disminución del salario real promedio para la construcción lleva a una mayor contratación de trabajadores asalariados y, con ello, una disminución en la categoría por cuenta propia. Similar interpretación se deduce de la variable razón del salario mínimo respecto al salario real promedio, donde el coeficiente positivo muestra el efecto en el mismo sentido de un aumento de dicha razón sobre los ocupados por cuenta propia.

Por lo tanto, variaciones en el salario promedio del sector y modificaciones en el salario mínimo tienen un efecto sobre la estructura del empleo por categorías en la construcción.

En cuanto a la actividad, el PIB agregado tiene un efecto positivo y con rezago de un trimestre sobre el empleo por cuenta propia. Esto corrobora el argumento que la recuperación o la generación de nuevos puestos de trabajo es más lenta respecto de la recuperación o expansión del producto. Si bien las variaciones del PIB afectan más que proporcionalmente las variaciones del empleo por cuenta propia, éstos efectos son mucho mayores para el caso de los trabajadores asalariados. Asimismo, las solicitudes de permisos para ampliaciones muestran un efecto directo y contemporáneo sobre los trabajadores por cuenta propia. La

incorporación de los permisos de edificación como variable explicativa del empleo por cuenta propia resultó ser estadísticamente no significativo.

Con respecto al precio del factor capital, el signo positivo del coeficiente del costo de uso del capital indica una relación de sustitución entre ambos insumos y, a diferencia del caso de los asalariados, su valor muestra un mayor efecto en el empleo de trabajadores por cuenta propia. Además, el efecto de dicho costo tiene dos trimestres de rezago sobre el empleo.

3.3.5 ¿Cuáles son las principales variables que explican las fluctuaciones del empleo en la construcción?

Una vez identificadas las variables que determinan la demanda por trabajo en cada categoría de la construcción, surge el interrogante sobre la proporción en que cada variable permite explicar las fluctuaciones del empleo.

Con el objetivo de tratar de explicar éstas variaciones, una forma de obtener dicha medida es a través de la descomposición de la varianza de la muestra utilizada –1996.01 a 2004.01- en las regresiones para la demanda por trabajo en cada categoría.¹¹

De ésta manera, se utiliza la siguiente expresión:

$$\textit{Suma Total} = \textit{Suma Explicada} + \textit{Suma Residual}$$

Donde la suma total es la varianza muestral de la variable número de ocupados en cada categoría y es una medida del tamaño de las fluctuaciones experimentadas por el empleo. La suma explicada es el grado de fluctuación de la variable empleo estimada alrededor del promedio y la suma residual representa las perturbaciones que no son explicadas por los regresores. Por lo tanto, la suma explicada es el nivel de fluctuación del empleo que el modelo es capaz de explicar.

A continuación se presentan las fluctuaciones del empleo en cada categoría de la construcción de acuerdo a las causas de variación de las variables explicativas, expresadas como porcentaje acumulado. En el caso del empleo asalariado, sus fluctuaciones se explican principalmente por las variaciones de las remuneraciones, del PIB, los permisos de edificación y la razón salario mínimo respecto al salario promedio del sector.

¹¹ La forma adecuada de obtener las ponderaciones de las variaciones en las variables explicativas sobre las fluctuaciones del empleo, sería mediante la Descomposición Histórica en una proyección base y los efectos acumulados de los shocks contemporáneos y pasados. Este método no es posible debido que no se dispone de series suficientemente extensas como para estimar un Vector Autorregresivo.

Tabla N° 6
Fluctuación Explicada
del Empleo Asalariado.

<i>Causa de Variación</i>	<i>% Acumulado</i>	<i>% Individual</i>
Remuneración	33,9	33,9
PIB	55,8	21,9
Perm. Edificación	69,5	13,7
Salario Mínimo	82,9	13,4
Costo Uso de Capital	89,8	6,9
Dummy1	96,4	6,6

Fuente: Elaboración Propia.

En el caso del empleo por cuenta propia, sus fluctuaciones se explican principalmente por las variaciones del costo de uso del capital, las remuneraciones promedio de la construcción y la razón salario mínimo respecto al promedio.

Tabla N° 7
Fluctuación Explicada del
Empleo por Cuenta Propia.

<i>Causa de Variación</i>	<i>% Acumulado</i>	<i>% Individual</i>
Costo Uso de Capital	37,9	37,9
Remuneración	60,8	22,9
Salario Mínimo	82,9	22,1
PIB	87,8	4,9
Permisos de Ampliaciones	90,7	2,9

Fuente: Elaboración Propia.

Por último, con respecto a la preocupación en la caída del empleo por cuenta propia desde hace unos trimestres, en la Tabla N° 8 se presenta una comparación de la variación efectiva y proyectada para dicha categoría entre el período 2003.2-2004.1 y el 2002.2-2003.1. El primer punto importante que se extrae de la tabla es que, al comparar las tasas observadas y proyectadas, se obtiene un buen ajuste del modelo para predecir las tasas de empleo por cuenta propia, -2.2% efectivo contra -2% proyectado.¹² El otro punto importante es que la caída del empleo por cuenta propia en dicho período, se explica principalmente por la disminución en el costo de utilización del capital y la disminución de las remuneraciones promedio de la construcción, -4,3% y -3,1%

¹² Para un mayor detalle sobre las proyecciones de los modelos estimados ver Anexo B.

respectivamente. Este efecto no es compensado con el aporte positivo del crecimiento en el PIB agregado ni por el efecto positivo de la razón salario mínimo respecto al promedio.

Tabla N° 8
Variación del Empleo por Cuenta Propia.
Período 2003.2-2004.1 vs. 2002.2-2003.1 (%)

Empleo Efectivo	-2,2
Empleo Proyectado	-2,0
Remuneraciones	-3,1
PIB	1,9
Permisos Ampliación	0,5
Costo Uso del K	-4,3
Salario Mínimo	3,0

Fuente: Elaboración Propia.

En suma, las estimaciones de demanda por trabajo para los asalariados y por cuenta propia indican una estrecha relación entre estas categorías, principalmente debido que las remuneraciones y la razón salario mínimo respecto del salario promedio tienen un efecto directo sobre el empleo por cuenta propia. Por otra parte, es importante el hecho que la actividad económica agregada tiene un mayor efecto sobre los trabajadores asalariados y un efecto rezagado sobre los trabajadores por cuenta propia.

Con respecto al precio del factor capital, se encontró evidencia de una relación de sustitución entre los factores productivos, capital y trabajo, tanto para los asalariados como para los trabajadores por cuenta propia.

A pesar de este resultado, se tiene que dicho efecto de sustitución de insumos es mayor en el empleo de trabajadores por cuenta propia. Esto último es lo que explica en gran medida la caída del empleo por cuenta propia para el período 2003.2-2004.1 y el 2002.2-2003.1.

4. Conclusiones.

La existencia conjunta de un crecimiento en la actividad y una disminución del empleo en la construcción no sólo refleja una situación coyuntural, sino que también se explica por cambios de carácter estructural. Modificaciones en la intensidad de uso de los factores productivos junto con el incremento en la productividad de la mano de obra provocaron cambios cuantitativos y

cuantitativos en la estructura del empleo por categoría de ocupación en el sector construcción.

La evidencia internacional muestra la existencia de un *trade off* entre la productividad y el empleo, al menos en el mediano plazo (Groningen Growth and Development Center, 2004). Además, la mayoría de las rigideces en el mercado laboral se deben a medidas institucionales, causantes de la pérdida en la generación de empleo. Por lo tanto, qué tan flexible o rígido sea el mercado laboral influye sobre la respuesta del empleo ante incrementos o disminuciones en el crecimiento y en la productividad.

Para la economía chilena, la evidencia muestra la existencia de un cambio estructural a fines de los 90's (Martínez, Morales y Valdés 2001), indicando que a partir de dicho período se demanda menos empleo debido a una disminución de la tasa de crecimiento de la economía y al mayor costo de contratación de mano de obra percibido por los agentes económicos (Bergoeing, Morandé y Piguillem 2003).

Para el sector construcción, debido a la heterogeneidad que presenta el mismo, se consideran las categorías de trabajadores asalariados y por cuenta propia, encontrando aquellos cambios en la estructura ocupacional que explican la tendencia decreciente del empleo sectorial. Asimismo, mediante la estimación de la demanda por trabajo para asalariados y por cuenta propia para el período desde el primer trimestre de 1996 hasta el primer trimestre de 2004, se determinan y cuantifican las variables que determinan el empleo en dichas categorías.

La evidencia empírica muestra una estrecha relación entre los trabajadores asalariados y por cuenta propia, principalmente a través del efecto de las remuneraciones del sector. Es decir, tanto las variaciones de las remuneraciones como del salario mínimo afectan de manera inversa al empleo asalariado y directa al empleo por cuenta propia. Además, si bien la estimación de demanda por asalariados muestra un efecto adverso del salario mínimo sobre el empleo de dicha categoría, no obstante esto, la disminución en la capacidad de generar nuevos puestos de trabajo a partir de 1999 se encuentra más en línea con la disminución en la tasa de crecimiento de la economía.

Los factores claves en la explicación de la situación del empleo sectorial son los diferentes impactos que tienen tanto la actividad económica como el grado de relación entre los factores productivos sobre las distintas categorías. La menor sustitución de los trabajadores asalariados por el factor capital respecto de los ocupados por cuenta propia, explica en gran medida el porqué de la fuerte disminución en esta última categoría. Es decir, los cambios tecnológicos y el

incremento en la intensidad de uso del capital afectan en mayor medida a los trabajadores por cuenta propia que a los asalariados. A ello se debe agregar que dichos impactos se agravan debido a la menor calificación de los trabajadores por cuenta propia en la construcción respecto del resto de los sectores.

Referencias

Aravena F., Claudio, 2003. “Chile. Demanda por trabajo según tamaño de Empresas” Ministerio del Trabajo, Oficina Internacional del Trabajo, Chile.

Bart van Ark, Ewout Frankema and Hedwing Duteweerd, 2004. “Productivity and Employment Growth: An Empirical Review of Long and Medium Run Evidence, Research Memorandum GD – 71, Groningen Growth and Development Center.

Bergoeing, R., Morandé, F. & Piguillem, F, (2003), “Labor Market Distortions, Employment and Growth: The Recent Chilean Experience”, *Banco Central de Chile*, Documento de Trabajo N° 251, Diciembre 2003.

Bustos, A., E. Engel y A. Galetovic, (1998). “Impuestos y Demanda por Capital en Chile, 1985 – 1995”. Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Chile.

Card, David, and Alan B. Krueger, 1994. “Minimum Wages and Employment: A case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania”. *American Economic Review* 84; 772 – 93.

Card, David, and Alan B. Krueger, 2000. “Minimum Wages and Employment: A case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania: Reply”. *American Economic Review* 90; 1397 – 1420.

Des Moore, 2002. “Minimum Wages: Employment and Welfare Effects, or Why card and Krueger were wrong”, HR Nicholls Society XXIII Conference.

Groningen Growth and Development Center, www.ggdc.net/homeggdc.html

Lima, V. & Paredes, R. (2004), “Labor Market Regimes and Mobility in Chile”, Mimeo, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad Católica.

Martínez C., Morales, G. & Valdés, R. (2001), “Cambios Estructurales en la Demanda por Trabajo en Chile”, *Economía Chilena*, 4(2), 5 – 25.

Neumark, David, and Wascher William, 2000. “Minimum Wages and Employment: A case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania: Comment”. *The American Economic Review* 90; 1362 – 1396.

Pérez T., Josué, 2003. “Stock de Capital de la Economía Chilena y su Distribución Sectorial”, Documento de Trabajo N° 233, Banco Central de Chile.

Revista BIT, Varios Números. Corporación de Desarrollo Tecnológico, Cámara Chilena de la Construcción.

Shepherd, A. Ross, 2000. “Minimum Wages and the Card-krueger Paradox”. *Southern Economic Journal*, vol. 67, no. 2, 469 – 478.

Swapan Sen y Rezeian Farzin, 2000. “Downsizing, Capital Intensity and Labor Productivity”, *Journal of Financial and Strategic Decisions*, 13, 73 – 81.

A. Anexo: Contraste de Heterocedasticidad y Correlación Serial.

En éste anexo y con el objetivo de mostrar que las estimaciones de demanda por trabajo en las categorías asalariados y por cuenta propia son robustas, se realizan los contrastes de heterocedasticidad y de correlación serial en las perturbaciones.

El contraste de Heterocedasticidad de White es un test robusto y asintótico que no precisa especificar las variables causantes de la heterocedasticidad. Para su realización se necesita realizar lo siguiente:

- 1- Estimar el modelo original por MCO y obtener el vector de residuos.
- 2- Realizar una regresión auxiliar del cuadrado de los residuos de la regresión anterior sobre una constante, los regresores del modelo original, sus cuadrados y sus productos cruzados de segundo orden. De ésta regresión se obtiene el coeficiente de determinación.
- 3- Las hipótesis que se contrastan son:

H_0 : Homocedasticidad. La varianza es constante en toda la muestra.

H_1 : Heterocedasticidad. La varianza no es constante en toda la muestra.

$\chi_{exp}^2 = nR^2$ es el valor experimentado u observado.

$\chi_{ico}^2 = \chi_{p-1}^2$ es el valor teórico.

donde p es el número de regresores de la regresión auxiliar estimada en el segundo paso.

Los resultados obtenidos para la demanda por trabajo de asalariados y por cuenta propia son los siguientes:

<i>Contraste de Heterocedasticidad de White</i>				
	<i>F-statistic</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Obs*R-sq.</i>	<i>Probabilidad</i>
Asalariados	1.29	0.38	23.05	0.34
Cuenta Propia	0.54	0.87	10.98	0.75

Como puede observarse para las estimaciones de demanda por trabajo en ambas categorías, la probabilidad que deja a la derecha el estadístico es mayor que 5% de significancia, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula de varianza constante en toda la muestra.

El contraste de Breusch-Godfrey se utiliza para detectar la presencia de autocorrelación en las perturbaciones y se realiza con las siguientes pasos:

1. Estimar el modelo original por MCO y obtener la serie de residuos.
2. Estimar una regresión auxiliar de los residuos sobre p retardos y sobre las variables explicativas del modelo.
3. Obtener el coeficiente de determinación R^2 de la regresión auxiliar estimada en el punto anterior.
4. La hipótesis que se contrasta es:

H_0 : No existe autocorrelación.

H_1 : Existe autocorrelación de orden p .

Los resultados obtenidos para la demanda por trabajo de asalariados y por cuenta propia son los siguientes:

<i>Contraste de Correlación Serial de Breusch-Godfrey</i>				
	<i>F-statistic</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Obs*R-sq.</i>	<i>Probabilidad</i>
Asalariados	1.02	0.37	2.68	0.26
Cuenta Propia	0.28	0.75	0.76	0.68

Como puede observarse para las estimaciones de demanda por trabajo en ambas categorías, la probabilidad asociada al estadístico experimental del contraste es mayor que 5% de significancia y, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación serial en las perturbaciones.

B. Anexo: Proyecciones.

En éste anexo y con el objetivo de mostrar que las estimaciones de demanda por trabajo en las categorías asalariados y por cuenta propia son robustas, se realizan proyecciones sobre los modelos estimados de dichas demandas en distintos períodos.

En la realización de proyecciones es importante tener en cuenta que un modelo que actualmente representa bien la realidad económica es una buena base para realizar proyecciones sólo si la situación futura de la economía es relativamente próxima a la actual. En éste sentido, todos aquellos cambios abruptos o shocks, como cambios legislativos e implementación de nuevas políticas, pueden llevar a que las proyecciones con el modelo estimado fallen.

De los estadísticos utilizados para evaluar las proyecciones sobre la especificación de la demanda por trabajo, a continuación se presenta el error cuadrático medio, el coeficiente de Theil y las respectivas proporciones de sesgo y varianzas propias de las proyecciones.

El coeficiente de desigualdad de Theil brinda una medida del error estadístico de la proyección, el cual se encuentra entre cero y uno, y mientras más cercano a cero indica un mejor ajuste. Por su parte, el sesgo indica cuan lejos se encuentra la media proyectada de la media de la serie utilizada en la estimación. Similar interpretación tiene la varianza, la cual mide cuan lejos está la varianza de la proyección respecto de la varianza de los datos conocidos. Por último, la proporción de la covarianza mide los restantes errores no sistemáticos de la proyección.

En cuanto a las proyecciones realizadas sobre la demanda por trabajo para los trabajadores asalariados y por cuenta propia en diferentes períodos, los valores cercanos a cero tanto del error cuadrático medio como del coeficiente de Theil indican un buen ajuste de los modelos estimados. Esto es corroborado con las bajas proporciones de sesgo y varianza en el error de las proyecciones y, por lo tanto, la mayor parte del sesgo se concentra en los errores no sistemáticos (covarianza). Este no es el caso para el último período, debido a las pocas observaciones utilizadas.

Proyecciones para los trabajadores asalariados.

<i>Log Asalariados</i>	Período			
	<i>1996.01 a</i> <i>2004.01</i>	<i>2001.01 a</i> <i>2004.01</i>	<i>2002.01 a</i> <i>2004.01</i>	<i>2003.01 a</i> <i>2004.01</i>
Raíz del Error Cuadrático Medio	0,02	0,02	0,02	0,02
Coefficiente de Theil	0,002	0,002	0,002	0,002
Sesgo	0,00	0,00	0,03	0,29
Varianza	0,01	0,13	0,28	0,63
Covarianza	0,99	0,87	0,69	0,07

Proyecciones para los trabajadores por cuenta propia.

<i>Log Cuenta Propia</i>	Período			
	<i>1996.01 a</i> <i>2004.01</i>	<i>2001.01 a</i> <i>2004.01</i>	<i>2002.01 a</i> <i>2004.01</i>	<i>2003.01 a</i> <i>2004.01</i>
Raíz del Error Cuadrático Medio	0,05	0,04	0,04	0,01
Coefficiente de Theil	0,01	0,00	0,00	0,00
Sesgo	0,00	0,01	0,00	0,30
Varianza	0,03	0,05	0,32	0,55
Covarianza	0,97	0,94	0,68	0,16

Si bien las proyecciones de los modelos estimados son buenas, también es necesario compararlas con modelos alternativos. En este sentido, una alternativa estándar utilizada en la literatura es la comparación con proyecciones que sigan un camino aleatorio. En éste último caso, la mejor predicción que se puede realizar del empleo futuro será el valor presente, donde la varianza de la predicción crece en forma lineal con el horizonte de predicción.

Comparando los resultados obtenidos de las proyecciones utilizando un camino aleatorio para los trabajadores asalariados y por cuenta propia, por medio del error cuadrático medio y del coeficiente de Theil, se tiene que los modelos estimados poseen una mayor capacidad de predicción que el proceso de camino aleatorio.



*Serie
Documento
de Trabajo*

La Serie Documento de Trabajo está disponible en la sección Información Sectorial en www.camaraconstruccion.cl.

Otros números publicados

- 1 Actualización del estudio del costo de la burocracia en el desarrollo de la edificación en el gran Santiago, Pablo Araya, julio, 2002.
- 2 Límites a los préstamos hipotecarios, Gonzalo Sanhueza y Andrés Reinstein, julio, 2002.
- 3 Análisis de posibilidades de inversión privada en salud, educación y edificación públicas, Carolina Arrau, Cristián Díaz, Jorge Ducci y Alejandro Magni, julio, 2002.
- 4 Análisis del proyecto sobre aportes municipales, Ricardo Paredes, julio, 2002.
- 5 Profundización del financiamiento de la vivienda, Andrés Reinstein y Gonzalo Sanhueza, enero, 2003.
- 6 Predictores del IMACEC, Facundo Piguillem, enero, 2003.
- 7 Tipo de cambio real en el corto y largo plazo, Facundo Piguillem, enero, 2003.
- 8 Riesgo y concentración en el mercado de las letras hipotecarias, Facundo Piguillem, abril, 2003.
- 9 Financiamiento de la vivienda en Chile, Felipe Morandé y Carlos García, abril, 2003.
- 10 Opciones de financiamiento de obras de control de aguas lluvia y drenajes urbanos, Jorge Ducci, junio, 2003.
- 11 Aportes reembolsables en empresas sanitarias, Andrea Alvarado, mayo, 2003.
- 12 Precios hedónicos e índices de precios de viviendas, Daniela Desormeaux y Facundo Piguillem, julio, 2003.
- 13 Renovación urbana no habitacional: Propuesta y evaluación de un mecanismo de incentivo tributario, Cristián Díaz y Marcia Pardo, agosto, 2003.
- 14 Gasto público en vivienda social, Pablo Araya y Marcia Pardo, septiembre, 2003.
- 15 Factores demográficos en la demanda habitacional, Daniela Desormeaux y Facundo Piguillem, diciembre, 2003.
- 16 Evaluación costo-beneficio de la restricción al transporte de carga en el anillo Américo Vespucio. Juan Esteban Doña y Rodrigo Díaz. Diciembre 2003.
- 17 Movilidad Habitacional, en la perspectiva social de la ciudad y del usuario. Síntesis y recomendaciones. Juan Esteban Doña, Osvaldo Larrañaga y Arístides Torche. Diciembre 2003.
- 18 Los Ciclos Agregados y los Ciclos de la Construcción, Juan Facundo Piguillem. Enero 2004.
- 19 Royalty a la Minería, Daniela Desormeaux R. Abril 2004.
- 20 Un indicador mensual de la actividad de la Construcción, Juan Facundo Piguillem. Abril 2004
- 21 Las pequeñas y medianas empresas en el sector de la construcción: Un análisis de la situación actual de las empresas socias de la CChC., Marcia Pardo G. Mayo 2004.