



20

Innovación y Productividad de la Cadena de Valor de la Construcción en Argentina

Ariel Coremberg - Guillermo Anillo - Roberto Bisang - Marlana Fuchs - Hernán Muñoz
Área de Pensamiento Estratégico



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

Innovación y productividad de la cadena de valor de la construcción en Argentina /
Ariel Coremberg ... [et.al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : FODECO, 2014.
87 p. ; 29x21 cm.

ISBN 978-987-1915-46-0

1. Construcción. I. Coremberg, Ariel
CDD 690

Fecha de catalogación: 07/10/2014



Esta edición se terminó de imprimir en Multigroup
SRL Av. Belgrano 520 - Ciudad de Buenos Aires,
Argentina, en el mes de noviembre de 2014.
www.multigraphic.com.ar

1era. edición - Noviembre 2014
130 ejemplares

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida en manera alguna ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin previo permiso escrito del editor.



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ARGENTINA

Ariel Coremberg
Guillermo Anllo
Roberto Bisang
Mariana Fuchs
Hernán Muñoz

Área de Pensamiento Estratégico
Diciembre 2013

Índice

INTRODUCCIÓN	7
1. La Innovación Productiva en la Construcción	9
2. La Innovación Organizativa de la Cadena de Valor de la Construcción	11
2.1. Innovaciones en el modelo de negocios	11
2.2. La estructura de los negocios	12
2.2.1. El modelo de negocios integrado	13
2.2.2. El modelo de negocios en red	15
2.3. El modelo de organización del negocio y la producción en el sector de la industria de la construcción	19
2.3.1. Introducción.....	19
2.3.2. Modelo de producción integrado de obras, tendencia hacia la construcción seriada	20
2.3.3. Modelo desintegrado de producción de viviendas	22
2.3.4. Modelo de Negocios en la construcción de infraestructura/obra civil (pública y privada)	26
3. Innovaciones en Procesos, Productos e Insumos	29
4. La Productividad Laboral del Sector Construcción.....	31
4.1. Introducción	31
4.2. Fuentes del Crecimiento de la Productividad Laboral	32
4.3. La Productividad Laboral del Sector Construcción en Argentina: Tendencias Recientes	35
4.4. El Perfil del Crecimiento de la Productividad Laboral del Sector Construcción	38
5. La Productividad Laboral de los Proveedores de Materiales.....	42
6. La Vinculación entre la Innovación y la Productividad Laboral de los Proveedores de Materiales	55
7. La Productividad Laboral de la Cadena de la Construcción	60
8. CONCLUSIONES	62
9. BIBLIOGRAFIA	67
10. Anexo: La Innovación de los Proveedores de Materiales según la Encuesta Nacional de Innovación en Argentina	69
10.1. Las clasificaciones internacionales en innovación	69
10.2. Análisis de la conducta innovadora de los proveedores industriales de la construc- ción a partir del análisis de las Encuestas Nacionales de Innovación Tecnológica	72
10.3. 1era Encuesta Nacional de Innovación (1992-1996).....	73
10.4. 2da Encuesta Nacional de Innovación (1998-2001)	73
10.5. 3ra Encuesta Nacional de Innovación (2002-2004)	78
10.6. 4ta Encuesta Nacional de Innovación (2005)	78
10.7. Aclaraciones Metodológicas sobre la ENIT	79

Introducción

El cambio de régimen macroeconómico y las importantes ganancias en los términos de intercambio, luego de la salida de la convertibilidad cambiaria, permitieron una importante recuperación de la economía argentina luego de cinco años de depresión económica (1998-2002), constituyeron la peor crisis económica de la historia argentina. En efecto, la depresión económica representó la mayor (y duradera) caída del PBI del último siglo (1913-2012), superando la gravedad de las crisis originadas en la primer guerra mundial y la depresión económica de la década de 1930.

Esta depresión económica tuvo su correlato en magnas caídas en la inversión, especialmente en construcción. No obstante, postcrisis, el sector presentó una importante capacidad de recuperación, superando el dinamismo de la década de 1990.

El mayor dinamismo de la demanda aprovechó ciertas innovaciones tecnológicas y organizativas ocurridas en el sector en décadas anteriores, como por ejemplo, la construcción en seco, el uso extendido del PVC y la termo fusión en la instalación sanitaria, la carpintería de aluminio o la expansión de la elaboración de semiterminados y prefabricados off-site (placas de Durlock, premoldeados de hormigón), entre otros. Asimismo, el proceso extendido y auge de la generación de negocios inmobiliarios a través de la figura del desarrollador inmobiliario y de nuevas formas de financiación de la obra -alternativas a las bancarias- implicaron la profundización de innovaciones en la organización hacia una desintegración vertical y una profundización del funcionamiento en red de toda la cadena de valor que implicó no sólo a su eslabón directo (la obra) sino también a los servicios asociados (financieros, alquiler de maquinarias, estudios, arquitectos, etc.).

Estas innovaciones de producto, procesos y organizativas tendrían que haber tenido su correlato no sólo en un aumento del volumen de producción sino también en importantes ganancias de productividad, es decir, en un ahorro de costos en términos de reducción de tiempo de ejecución de la obra. El auge de la construcción residencial privada, a través de desarrolladores inmobiliarios, tendría que haber producido un importante cambio cualitativo en el tipo de producto demandado, que a largo plazo puede vincularse con una mayor exigencia en el cumplimiento de las normas tipo ISO y de seguridad en cuanto a la calidad y compatibilidad ecológica del producto.

Sin embargo, es una opinión extendida en el sector, que la ineficiencia de la mano de obra, la irregular provision de materiales repercute en importantes demoras en la ejecución de las obras y por lo tanto en un incremento en los costos. Ello se traduce en un menor aprovechamiento de las innovaciones tanto tecnológicas como organizativas que no redundan en un aumento esperado en la rentabilidad de las obra de construcción -al menos para su eslabón directo-.

Otras causas distintas a la innovación pueden impactar positiva o negativamente en la productividad

laboral: la dotación de capital por trabajador, el nivel educativo de su fuerza de trabajo, la calidad de los equipos y materiales utilizados, las variaciones cíclicas en la utilización de los factores (desempleo, capacidad instalada) originadas en la inestabilidad macroeconómica.

Además, otras variables a nivel micro y sectorial pueden explicar la baja productividad laboral -aunque con mayor grado de dificultad para su medición-, como ser la conflictividad laboral, las normas de seguridad y los requisitos medioambientales.

Asimismo, variables relacionadas con la macroeconomía pueden influir exógenamente sobre la evolución de la producción y la productividad del sector, impactando positiva o negativamente sobre la actividad innovadora: incertidumbre, tipo de cambio real, política impositiva, políticas de ingreso que impacten en los costos laborales, etc.

En cualquier caso, al día de la fecha no se presentan mediciones rigurosas que permitan identificar cuanto de las mejoras en la producción, productividad y eficiencia se deben a la innovación desarrollada en el sector.

En un trabajo anterior de la Cámara de la Construcción -*La productividad del sector construcción en Argentina, una aproximación ARKLEMS, Coremberg (2012)*- se realizó una identificación y medición de la dinámica reciente de la productividad del sector. Sin embargo, no se vinculó la misma con el fenómeno de la innovación, ni se la incorporó a una visión más global de la productividad del total de la cadena de valor de la construcción, al medirse únicamente los factores que influyen sobre la productividad de la obra *in-situ*.

En otro trabajo de la Cámara de la Construcción-Cadena de Valor de la Construcción en Argentina (Coremberg, 2012), se identificaron y midieron el valor de producción y valor agregado de los eslabones productivos de la Cadena de Valor con sumo detalle compatibles con el Mapa de Insumos realizado por la Cámara. Sin embargo, no se realizó un vínculo entre la generación de valor de los distintos eslabones y su repercusión sobre la eficiencia y productividad de la construcción final.

Este trabajo se propone identificar y vincular los fenómenos originados en la innovación (de proceso, de producto y organizativas) durante el período reciente y sus posibles efectos sobre la productividad de la cadena de valor de la construcción.

Un fenómeno crucial a incluir en el análisis es la dinámica que presentan las mejoras de productividad de los sectores proveedores de materiales. Ganancias de eficiencia "aguas abajo" o en los eslabonamientos pueden trasladarse a la productividad de la obra, aunque ésta presente un dinamismo más lento en sus ganancias de eficiencia.

Por ello, uno de los principales aportes de este trabajo es el análisis estructural de cómo se producen las innovaciones, no sólo en la industria de la construcción, sino a lo largo de su cadena o "red" productiva, incluyendo las ganancias de eficiencia de los proveedores en los límites o alcances de la cadena global del sector construcción -no sólo la delimitación tradicional de la obra "*in situ*"-.

1. La Innovación Productiva en la Construcción

Los resultados y objetivos de los procesos de innovación productiva son diversos: el ahorro de costos y, por lo tanto, la mejora en la competitividad de las firmas; la mejora de calidad de los productos a los fines de atender una mayor exigencia de la demanda y segmentarla; así como, mejorar la capacidad competitiva frente a existentes y posibles nuevos ingresantes al negocio y mantener e incrementar la participación en el mercado.

La innovación puede minimizar costos y/o maximizar ganancias mediante un incremento en la productividad que significa en los hechos un ahorro de costos. Pero debe tomarse en cuenta que, dependiendo de los objetivos y prioridades de las firmas, ello puede contradecirse con los otros fines señalados; como ser la mejora en la calidad de las obras, que puede implicar de hecho un incremento de costos relativos respecto de tecnologías más tradicionales, pero permite a la firma hacer sostenible su permanencia en el mercado dependiendo de las condiciones de volumen y exigencia de la demanda.

Una variable crucial a nivel micro y meso económico que determina cuál de los objetivos señalados de la innovación prevalece es la escala del mercado. Una mayor escala -en este caso, cantidad de obras en ejecución abastecida por la firma constructora- permite ahorrar costos fijos medios y aumentar el poder de negociación frente a los proveedores. Por supuesto, para que se incremente la escala del mercado de construcciones, la estabilidad macroeconómica, el ingreso y ahorro de los hogares así como las diversas alternativas de financiamiento -tanto para oferentes como para demandantes (incluyendo el papel de la inversión privada y pública)-, resultan cruciales.

Una mayor escala del mercado lograda con condiciones macroeconómicas estables, consistentes y sostenibles en el largo plazo permite reconciliar los objetivos de largo plazo de mejora de calidad de los edificios (confort, sostenibilidad medioambiental), a la vez que constituyen un potente incentivo a la inversión en innovaciones de manera continua, permitiendo ampliar la capacidad productiva para el conjunto de la economía y, al mismo tiempo, ahorrar costos mediante un mayor dinamismo de la productividad de las obras.

Las innovaciones pueden presentarse tanto en los procesos productivos, en los productos ofrecidos, en los insumos demandados, como en la forma de organizarse el sector.

El crecimiento económico sostenido de los últimos años ha sido acompañado por importantes cambios en los patrones de demanda de viviendas y otras edificaciones; asociados a la reducción en los tiempos de ejecución, seguridad y sostenibilidad medio-ambiental, incentivando cambios organizacionales y tecnológicos del sector a los fines de responder a estos nuevos requerimientos, manteniendo la competitividad y rentabilidad de la actividad.

Las innovaciones más recientes se asocian con:

- Nuevos materiales y bienes de capital con mejoras tecnológicas incorporadas;
- Externalización e industrialización de etapas e insumos -*off-site*-;

- Calidad de Insumos;
- Segmentación de la Demanda;
- Nuevos Demandantes e inversores no residentes, inversión desde otros sectores (agricultores);
- Nuevas formas de Comercialización -desarrolladores-;
- Nuevas formas de financiamiento -fondos fiduciarios, fideicomisos-.

Estos nuevos fenómenos dan por resultado una reconfiguración de la Cadena de Valor del Sector de la Construcción -fenómeno cuantificado en el anterior trabajo de la CAC Coremberg (2012)-.

Los cambios estructurales rediseñaron el mapa productivo del sector, afectando también los sectores vinculados a su cadena de valor, modificando la importancia y magnitud de la producción y empleo -no sólo en la obra in situ, sino también en la provisión de insumos, servicios al constructor, y otros eslabones de la cadena *off-site*-.

Dicho en términos más tradicionales, se profundizó en el sector el fenómeno de desintegración vertical o funcionamiento en redes que se dio en otros sectores de la economía como el agropecuario o automotriz, que cabe reconocer que en el sector venía sucediendo varias décadas atrás y le permitía sobrevivir y flexibilizarse frente a la incertidumbre generada por la volatilidad del ciclo de la economía argentina. Esta forma de funcionamiento en red sigue conviviendo con la forma más tradicional de integración vertical, por lo menos en el eslabonamiento hacia adelante, con sus particularidades específicas por tipología de obra (privada/pública) (residencial/no residencial).

En el siguiente capítulo se describen de manera estilizada las diversas formas de organización de negocios de la cadena de valor.

2. La Innovación Organizativa de la Cadena de Valor de la Construcción

2.1. Innovaciones en el modelo de negocios.

¿Qué se entiende por modelo de negocios? En términos generales, es la forma en que se organiza la actividad, sus objetivos, formas de funcionamiento y sistemas de relaciones con proveedores y clientes. En este apartado se pasará revista a los conceptos generales -con menciones a su aplicación en algunos casos particulares que sirvan de ejemplo genérico- para luego asimilarlos a lo que ocurre en el ámbito de la construcción. En este sentido, la idea es identificar modalidades de organización que significan -para una empresa o actividad en un momento del tiempo- innovaciones adicionales a las eventualmente operadas en los procesos, productos o incorporadas con los insumos. Es decir, existe una relación directa entre la estructura y dinámica de los modelos de organización de la producción y los procesos innovativos.

Cabe adelantar que, si bien cada actividad en particular (e incluso cada emprendimiento) tiene su modelo (o estructura) de negocio propio -dadas las particularidades de cada actividad comercial-, existen patrones generales que determinan un modo de negocio genérico según el paradigma tecnológico predominante en la economía a lo largo del tiempo. Es decir, una serie de parámetros comunes en las formas de “hacer” negocios (desde la economía del trueque, hasta las relaciones comerciales mediadas por la informática y telecomunicaciones, pasando por los modelos de producción altamente integrados). Ello permite trasvasar conceptos, experiencias, semejanzas y diferencias entre actividades que enriquecen el análisis.

En la era actual se trata, en definitiva, de identificar, a partir de la difusión masiva de las tecnologías de la comunicación y la información (TICs), cambios organizacionales (un tipo de innovación que ha demostrado ser de alto impacto) que tuvieron lugar en los modelos de negocios de diversas actividades (como el agro, la cadena de la carne vacuna, el turismo, el sector textil, el aprovisionamiento de servicios de salud), que podrían servir de reflejo para analizar lo que está ocurriendo –o no- en el sector de la construcción.

Se parte, entonces, de algunas inquietudes que provienen de la observación cotidiana ¿Es muy distinto el modelo de negocios de un empresario que, por un lado, subcontrata el corte de una prenda y su confección y, por otro, terceriza la venta (en locales bajo franquicia y con marca propia), respecto de un operador de turismo que diseña el recorrido del tour, subcontrata hoteles y servicios de comida y segmenta la venta en cientos de oficinas comerciales de terceros? ¿Difiere mucho un empresario del agro que alquila tierras, subcontrata servicios de siembra y cosecha, tiene un plantel de jóvenes agrónomos que lo asesora, vende a futuro y se cubre de los riesgos sembrando en distintas localizaciones y/o asegurando cosechas (todo con fondos de terceros) de un desarrollador inmobiliario que consigue un terreno, subcontrata la obra (y demás servicios), posee un equipo de arquitectos que lo

asesora, compra una amplia variedad de insumos, busca financiamiento de terceros y, en lo posible, vende por adelantado un producto diferenciado (por calidad, zonas, etc.)? Si el empresario se dedica a las prestaciones de salud y, para ello, ofrece segmentadamente planes por cuya prestación cobra una cuota por adelantado, cuenta con un equipo de profesionales destacados -desde médicos clínicos hasta abogados expertos en contratos- y para desarrollar su actividad subcontrata una gran cantidad de prestaciones -desde consultas y análisis clínicos hasta uso de cama y hotelería-, ¿tiene un modelo de negocio muy distinto a los mencionados previamente?

Si la estructura general del negocio es similar en todos los casos ("el armado del negocio"), necesariamente tendrán, a partir de ella -con sus especificidades- conductas con ciertos rasgos comunes. En base a la observación cotidiana, una vez que lograron cierto nivel de acumulación, los operadores de turismo suelen enfrentarse a la disyuntiva de o bien ampliar su operatoria como articuladores de activos de terceros, o bien comprar y monitorear sus propios hoteles; los empresarios agropecuarios de la agricultura por contrato, por su parte, también enfrentan la duda de expandir su modo de producción alquilando más tierras en otros territorios (incluso fuera del país) o avanzar en la cadena aguas arriba y abajo, comprando tierras y fijando activos, por ejemplo. Lo mismo puede plantearse para otras áreas de negocio (los operadores de salud ante la oportunidad de comprar instalaciones hospitalarias, los operadores del mercado de la carne adquiriendo frigoríficos o estableciendo una cadena de venta al público y desarrollando marca propia). A poco de indagar, surgen diversas razones para delinear el comportamiento de estas formas de negocio: los empresarios dirán que sus decisiones dependen del contexto en el cual operen (una cosa es un mercado en alza que revaloriza activos y otra muy distinta es enfrentar crisis -o el impacto de los ciclos económicos-). Las (in) certidumbres en las reglas de juego de la política macroeconómica aportan lo suyo; lo mismo ocurre con las políticas sectoriales -i.e. en materia de salud, de vivienda, de turismo, etc.-, la irrupción de saltos técnicos que cambian las reglas de juego o las intervenciones públicas.

En suma, pueden identificarse rasgos comunes en la estructura de los distintos negocios y, en base a dichas estructuras, preverse conductas/respuestas similares. Comenzaremos por establecer las características generales de la estructura del negocio para luego centrarnos en las conductas (siempre buscando establecer un marco referencial que permita ampliar la mirada analítica aplicada a la actividad de la construcción).

2.2. La estructura de los negocios

Se analizan dos formas distintas -casi opuestas- de organizar los negocios: un modelo de organización integrado o vertical y, en contraposición, un esquema de negocios en red. Matizado con ejemplos de otras actividades, posteriormente se examinarán: i) las especificidades de estos modelos en el sector de la construcción; ii) la innovación que implica el pasaje de una forma a otra iii) el tipo de producto a desarrollar.

El epicentro del negocio siempre -en cualquier modelo- es el empresario (definido éste como aquel que toma las decisiones y, por ende, es quien tiene a su cargo el proceso productivo y corre con el riesgo del negocio en procura de obtener una rentabilidad¹). Según la decisión que se adopte, así será el modelo de negocio con el que opere.

¹ Definida y percibida ex ante, como se analizará posteriormente, de manera difusa y con distintas variantes (no exenta de cierta subjetividad).

2.2.1. El modelo de negocios integrado.

En este caso, el empresario conoce en detalle la función de producción (la tecnología en acción)² y pone en marcha un proceso de producción donde:

- a) El empresario domina la tecnología de producción;
- b) El capital se asigna a comprar insumos más equipamiento (con riesgo de sobrecapitalización);
- c) Dicho capital proviene, mayoritariamente, de fondos propios complementado, circunstancialmente, con préstamos (generalmente bancarizados) y crédito comercial;
- d) A resultado de lo anterior, la gran mayoría de maquinarias y equipos son propios (los que suelen ser sub-utilizados);
- e) El grueso de las actividades se realiza en un espacio físico concentrado (la fábrica, la chacra, la obra, el complejo hotelero), donde se desarrolla una rutina guiada por el control de tiempos y métodos. Ese espacio es el epicentro donde se toman el grueso de las decisiones y se agrega valor.
- f) Buena parte de las innovaciones surgen allí -mejoras incrementales o radicales respecto del estado del arte del producto o proceso previo-; el remanente de las innovaciones proviene de las mejoras en calidad de los insumos o equipos que adquiere el empresario. En un sentido amplio, la fábrica no es el espacio exclusivo de fabricación, sino que allí también se diseña, investiga y se desarrollan otro conjunto de actividades que exceden a las productivas; de esta forma, los límites de la empresa y el ámbito donde se agrega valor se encuentra acotado físicamente (la fábrica, la obra, son espacios simbólica y concretamente relevantes).
- g) La actividad se focaliza en la producción de uno o varios productos. Si se trata de productos o servicios seriados, el proceso tiende a uniformarse y controlarse a todo lo largo (hacer siempre el mismo producto y de la misma manera facilita los controles porque todo puede protocolizarse); lo que lleva a homogenizar el negocio y atraer competidores. La otra posibilidad es que cada producto sea distinto (aún sobre algunas condiciones generales); aun así, el empresario centralizado (y/o su staff profesional) "guarda memoria" y da respuesta con una misma solución técnica de base al desafío que implica cada caso en particular (para un médico cada paciente es un caso y para cada constructor un terreno y sus limitantes es un caso a resolver).

En este esquema, el empresario detenta el capital (monetario, físico e intelectual), toma el riesgo de producción, es dueño de las maquinarias y tiene el poder –vía ser el propietario- sobre varios activos críticos (dependiendo el negocio, equipamiento, tierra, tecnología, etc.), lo que le otorga preeminencia operativa y control sobre buena parte del proceso.

En este modelo de negocio, los beneficios/pérdidas provienen de tres vertientes interrelacionadas:

- a) El flujo de fondos;
- b) La revalorización de algunos activos físicos;
- c) El valor llave del negocio (o los intangibles).

² O la tiene bajo su control a través de un staff técnico estable y de confianza que forma parte de la empresa ("mi equipo").

La primera radica en la diferencia entre ingresos (captados post ventas) y costos. Es decir, los beneficios dependen del grado de afinamiento del proceso productivo realizado al interior de la empresa: se trata de producir (físicamente) de manera eficiente, comprar los insumos al menor precio posible, reducir al mínimo los “ruidos” en el abastecimiento de insumos y el delivery de productos y apalancar financieramente la actividad (esto es, cobrar a plazos cortos y pagar a plazos largos para no inmovilizar capital propio durante el ciclo productivo). Los beneficios se encuentran asociados al flujo de ingresos y egresos a lo largo del período de producción en función de los precios de insumos y productos previstos ex ante. De allí, la tendencia a integrar para controlar mejor el proceso productivo y evitar “tiempos muertos”.

La segunda fuente de beneficios/pérdidas (no siempre realizable), proviene de la valorización de los activos de las empresas: una buena cosecha no sólo redonda –habitualmente- en buenos beneficios sino que, adicionalmente, revaloriza el precio de la tierra. En el caso de la construcción, los ciclos positivos de la economía revalorizan el activo final (aproximado por el precio del m² valorizado en moneda externa); lo mismo ocurre con los terrenos para la construcción comprados anticipadamente o -indirectamente- de diseños modulares que reducen costos (sin necesidad de mayores gastos adicionales).

Finalmente, por ejemplo, un exitoso servicio prestacional en materia de salud o turismo revaloriza el “valor llave” de la empresa y de todos sus activos (la marca tiene un valor adquirido). Si el destino turístico suma pasajeros y se vuelve más buscado, el hotel o residencia aumenta su valor de venta, independientemente del flujo de compra/venta (en este caso, de reservas recibidas).

Por ende, la rentabilidad (positiva o negativa) del capital invertido no sólo responde a los ingresos netos (el numerador) sino, además, a la (re o des) valorización del capital del negocio (el denominador).

Financieramente se trata de un modelo de negocio donde el control es paralelo a la propiedad de grandes capitales que, por lo general, son fijos y específicos de una actividad. En este esquema, el crecimiento de la demanda ineludiblemente implica fijar más capital propio en las actividades que desarrolla la empresa (más tierras, más hoteles, más camas de hospital, más maquinaria, etc.). Si el ciclo económico es positivo, este capital tiende a revalorizarse; en caso contrario, si el ciclo es negativo, los negocios son escasos y la demanda tiene poca fuerza, por lo que las posibilidades del empresario de traspasar la crisis son pocas, dada su alta posesión relativa de activos fijos, lo que le quita grados de libertad y flexibilidad³. De allí que este perfil de negocios requiere de una alta productividad en un extremo y una demanda sostenida en el otro, a fin de tornar rentable el capital fijo. A la vez, exige una aceptada articulación con el sistema financiero en el aprovisionamiento de capital operativo –el capital de la empresa está fijo en sus activos, por lo que necesita de un “prestamista” para la operatoria del capital circulante-. Resulta casi obvio que inmovilizar grandes sumas de capital en activos fijos permite -bajo ciertas condiciones- la capitalización a la que hacíamos referencia en el párrafo anterior.

Por ejemplo, este modelo aplicado a la agricultura se traduce en que el productor es -por lo general- el dueño de la tierra, utiliza mano de obra familiar que complementa con otra asalariada, tiene sus

³ Si, además, el capital propio proviene de créditos, la empresa entra en crisis: los flujos de ingresos son escasos, los pagos por financiamiento son elevados y los activos de respaldo tienden a desvalorizarse, por lo que, muchas veces, la deuda financiera supera en valor a los activos de la empresa, declarando la bancarrota.

propias máquinas y toma el riesgo de producción. Realizada la cosecha, enfrenta a la comercialización como etapa posterior en la actividad productiva. En la otra punta, y más allá de las condiciones climáticas, los negocios se tornan positivos al compás de la dinámica demanda internacional medida por los niveles de las paridades cambiarias. La marcha positiva de los negocios aúna dos vertientes de rentabilidad: flujo circulante y revalorización de la tierra; la no perecibilidad de granos introduce una tercera posibilidad de capitalización, en tanto y en cuanto el productor no tenga necesidades perentorias de ventas. En otro orden, así como la valorización de los activos la capta el dueño de los factores de producción, bajo este modelo, los impuestos directos e indirectos (como las retenciones) recaen directamente sobre este perfil de productor.

En la producción textil, el modelo de negocios implica la tenencia de una gran cantidad de máquinas propias (telares o máquinas de coser industriales), compra de insumos a terceros (hilados o telas) –la mayoría de las veces bajo la figura de crédito comercial, haciendo del proveedor un “prestamista”-, asalariados que se desempeñan en una fábrica y productos finales relativamente seriados para abastecer un esquema comercial como paso previo a la demanda final –uniformidad necesaria en pos de alcanzar una mayor eficiencia productiva-. El ciclo de producto -la temporada- es un rasgo propio que acota la duración del negocio, a través de la necesidad por un constante rediseño en pos de fidelizar un perfil de demanda deseable y cambiante en el tiempo.

También en la oferta de turismo puede operar un sistema similar: en este caso, el activo crítico es la posesión de un hotel a partir del cual se articula el servicio de comidas y las posteriores excursiones. Las (pocas) empresas integradas cuentan no sólo con hoteles propios, sino también con medios de transporte, diseño de las rutas de turismo y diversos mecanismos para fidelizar los clientes; siendo un gasto relacionado con niveles de ingresos, su demanda es sensible a los ciclos económicos.

En el aprovisionamiento de servicios de salud, el epicentro del modelo de negocios integrado es la posesión de una clínica -con camas de internación, aparatología y diversos servicios de especialización- que brinda una amplia gama de servicios diferenciados (cada paciente es un caso). Las posibilidades de expansión son casi infinitas en relación con la multiplicidad de especializaciones existentes y la especificidad y magnitud de los equipos específicos asociados, siempre y cuando se cuente con la capacidad financiera de adquirir el equipamiento e incrementar el espacio de la infraestructura edilicia. A mayor equipamiento, más amplia la gama de servicios de salud para ofrecer, mayor la apuesta por contar con gran cantidad de afiliados que sostengan la estructura con su aporte. Ello deriva en grandes consorcios de salud u hospitales de comunidad (sustentados por recursos provenientes de mutuos o similares). Por su parte, la demanda es muy particular: i) cada caso es especial y de difícil parametrización; ii) las necesidades sanitarias son infinitas, altamente subjetivas, poco claras y no cuentan siempre con la contrapartida económica para su atención; iii) presenta baja elasticidad precio y cada uno de los sub-mercados (aparatología, servicios médicos, medicamentos) contiene asimetrías de información de toda índole. En un esquema de este tipo, la empresa y el sistema en su conjunto -paradójicamente- necesita cantidad creciente de enfermos con capacidad de pago o sistemas públicos de financiación masiva y contratación de servicios para sostener el negocio.

En síntesis, en todos ellos la ganancia se asocia a la plena ocupación, ya que los altos costos fijos exigen una alta facturación constante para cubrirlos (una cosecha que dé una productividad por hectárea superior a una cierta cota, la venta garantizada de un determinado número importante de prendas a confeccionar, una alta ocupación de camas –por turistas o pacientes-, un determinado número de cabezas de ganado faenado).

Bajo este modelo, el crecimiento del negocio requiere, por el lado de la oferta, crecientes dosis de capital fijo (y un sistema financiero estable de soporte) y por el de la demanda, que sea estable y creciente en el tiempo. Dinámicamente, en los ciclos de negocios hacia el alza, el esquema se beneficia por la doble vía de flujos de rentabilidad y capitalización de activos (tanto físicos como intangibles); en los ciclos depresivos, los impactos también son de doble vía: cae la rentabilidad sin mayores posibilidades de trasladar/compartir la crisis con terceros participantes del negocio, a la vez que se desvalorizan los activos (“es necesario tener anchas espaldas para aguantar el lapso de la crisis”).

Como es de esperar, existen múltiples innovaciones en el funcionamiento de este modelo de negocios: compras just in time que redundan en menores stocks; controles de tiempos y métodos que mejoran la productividad; un lay out armónico donde las partes y piezas siguen un sendero y ritmo de incorporación al producto final adecuado y sin pérdidas de tiempo (“paradas”), lo que minimiza los tiempos muertos y eleva la productividad.

2.2.2. El modelo de negocios en red.

En este caso, el negocio se arma en base a la coordinación de los principales medios de producción; lo que puede suceder vía contratación y ya no exclusivamente a partir de la propiedad. Es decir, lo relevante radica en conocer el funcionamiento del negocio y articular sus diferentes etapas –más allá de quién detente la posesión del capital, el activo crítico es el conocimiento y la flexibilidad en la estructura productiva para poder adaptarse a una dinámica cambiante de la demanda-. Por lo tanto, en este modelo asume un importante peso la subcontratación para ganar flexibilidad y así poder realizar una marcada diferenciación de productos a fin de “producir a demanda” –al tiempo de no cargar con el peso del capital fijo-.

El empresario, si bien continúa siendo el epicentro, ahora no lo es por ser dueño de todo (o casi todo), sino por desempeñar un rol de coordinador/articulador del negocio. Esto implica observar el negocio ya no como una actividad concentrada en un espacio determinado al que hay que ir añadiendo etapas productivas, sino como una cadena –si se lo desea observar linealmente- o una red –si se desea complejizar un poco más el análisis- en la que las diferentes etapas o eslabones interactúan y se relacionan para obtener el producto final. Esta lógica implica también comprender qué rol se ocupa dentro del circuito productivo y de qué forma se puede maximizar la ganancia –la que se vincula con la especialización y eficiencia plausible de ser alcanzada en una actividad determinada y no en todo el proceso productivo-.

Por lo tanto, el empresario, si bien consciente de toda la red, se concentra en una sola fase del proceso productivo -aquella en la que posee mayores conocimientos y, por ende, considera su principal activo-. En este modelo, al contrario del anterior, no es necesario poseer capital ni equipos para encarar un negocio, sólo hace falta conocer bien la función de producción y controlar/acceder a los activos críticos para oficiar de coordinador de la red⁴. De esta forma se evita la alta capitalización del anterior modelo (para el cual se tenía que invertir grandes sumas de dinero, fijar capital y ganar en volumen, ya que la ganancia se obtiene a partir de muy pequeños márgenes), para pasar a ganar

⁴ Cada empresario armará su propia red, de la que, a partir del conocimiento sobre el funcionamiento del negocio, será el coordinador articulando las diferentes etapas de su producto. Una cadena de valor de un producto determinado puede estar compuesta por varias redes, donde cada empresario se habrá especializado en una etapa determinada.

mayores márgenes, pero sobre menores montos de facturación, y menores riesgos ante eventuales ciclos recesivos de la economía.

Este modelo de negocios gira en torno a un empresario que:

- a) Accede al uso de algunos activos básicos en la producción vía alquiler, arrendamiento o bajo contrato (los bienes de capital básicos no son de su propiedad).
- b) Subcontrata buena parte de las actividades necesarias para completar el proceso de producción y se especializa en algunas funciones críticas (generalmente relacionadas con ciertas tecnologías, el diseño, algunos activos clave, coordinación, control de calidad a lo largo del todo el proceso, etc.).
- c) Articula la inversión, obteniendo financiamiento de diversas fuentes (fondos de inversión, crédito bancario, préstamos personales no bancarios, fondos fiduciarios, etc.); es decir, el riesgo crediticio es de terceros.
- d) Coordina las actividades que subcontrata de tal forma que no necesariamente las mismas deben producir en un mismo espacio; se des-localiza la producción ya que buena parte de la actividad puede realizarse particionada en distintas geografías y ensamblarse en una o varias localizaciones (en general, más cercanas al mercado de consumo final que al origen de los insumos).
- e) Identifica demandas segmentadas y trata de producir a pedido (o sobre mercados potenciales a futuro); ya no son producciones seriadas o a granel.
- f) Detenta la llave del negocio en base al control de algunos activos críticos como el dominio de marcas, diseños, modelos etc. (pasibles de sustentar diferenciaciones de producto) y, sobre todo, del saber; el negocio ya no lo controla quien posee el capital físico (tierra, maquinaria), sino quien detenta el capital intelectual.
- g) Reparte el riesgo vía contratos; derivándolo –parcialmente- a distintos proveedores o tomando recaudos específicos (siembra en distintas localizaciones, tiene planes diferenciados según los perfiles de demanda –ya sea en salud como turismo-, obtiene seguros en el mercado, etc.).
- h) Tiene poco capital propio (consigue por diversos instrumentos el resto) y lo asigna preponderantemente a capital operativo en lo que dura un ciclo de producción.

El modelo de negocios funciona sobre la base de subcontratar el desarrollo de las actividades, financiarlas en base a capitales de terceros, apalancar ventas a futuro y controlar ajustadamente la tecnología de producción y de coordinación desde la idea al consumidor.

Su ciclo de negocios se reduce al lapso propio para completar la actividad (una temporada de moda, una cosecha, una temporada turística, una obra) y radica, casi exclusivamente, en la diferencia entre ingresos y costos, dado que al no fijar capital propio no goza de la eventual revalorización del mismo, salvo algunos intangibles (como la marca y prestigio obtenido como coordinador si es eficiente en su rol).

Financieramente, funciona sobre la base de captar excedentes del mercado -incluso como adelantos de la propia demanda- a partir de ciertas promesas de retornos a futuro. Captado el flujo financiero, se subcontrata el grueso de las actividades con particular cuidado en la calidad técnica de las mismas y de su coordinación.

En el caso de la agricultura de los últimos años en Argentina, el esquema funciona de la siguiente manera: la empresa de producción agropecuaria (quien coordina) arrienda tierras de terceros pagando

un canon (nominado por lo general en especie), decide un mix de producción que le reduzca el riesgo, vende el eventual producido a futuro (todo o parte) y subcontrata la realización de las actividades. Al final del proceso, cosecha, paga los contratos y reinicia el ciclo. Es decir, en el extremo, no posee ningún activo más que el conocimiento de qué y dónde plantar. Lo demás -desde los fondos a invertir, hasta la tierra donde producir, pasando por los distintos servicios-, lo subcontrata.

Si se trata de prestaciones de servicios de salud, la empresa, establece una amplia gama de planes de salud -buscando captar la mayor cantidad de segmentos de consumidores- en base a un pago ex ante para un prestación eventual del servicio. En la otra punta, subcontrata con clínicas y especialistas la cobertura de servicios a la vez que se reserva el control de acceso a las prestaciones. Su activo crítico es la confianza en la marca por parte de los pacientes y la existencia de un cuerpo de profesionales con alta capacidad de auditar contratos y coordinar las prestaciones.

Un esquema similar es seguido por la mayoría de los operadores de empresas de turismo: diseñan los circuitos (aspecto clave dado que es allí donde el turista gasta), subcontratan agencias de transporte, paquetes hoteleros, empresas de turismo local, servicios médicos y se cuidan de cobrar por adelantado los paquetes contratados.

En este esquema, la innovación de organización radica en establecer un estándar de prestaciones en las subcontrataciones compatibles con el conjunto de las actividades. No sólo cada uno de los subcontratados debe brindar un servicio acorde con lo prometido (para lo cual se cobra ex ante) sino que además debe coordinarse con la etapa previa y/o posterior a fin de que el cliente final renueve el sistema de compra del servicio (mensual si es salud, anual si es turismo, por ciclo si es una cosecha).

Ambos modelos de negocios -vertical y en red- y sus correspondientes modalidades de innovaciones pueden -al menos en parte- identificarse en los modelos de negocios aplicados al sector de la construcción.

En la construcción -residencial/viviendas-, a trazo grueso, el modelo tradicional radicaba en empresas que compraban un terreno, tenían su propia maquinaria, equipamiento y equipo profesional, contrataban mano de obra bajo la modalidad asalariada y, con financiamiento -propio o bancario-, construían "in situ" departamentos o casas para su posterior venta. Las innovaciones -en este modelo- provenían del "ajuste" del proceso de producción y de la introducción de materiales o equipamiento moderno.

De forma pionera, y adelantándose al desarrollo del nuevo modelo de negocios en otros sectores, la construcción desverticalizó y comenzó a organizarse en red hace ya varias décadas. Si bien fue pionera en este sentido, la revolución tecnológica que implicaron las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sociedad para los últimos años, impactaron de forma lateral sobre el sector -dado que éstas presentan un mayor impacto en todo lo referido a servicios- haciendo parecer que el mismo quedó relegado en términos de avance tecnológico en relación a otras áreas de la economía. En cualquier caso, ¿Cómo se organiza la construcción? ¿Qué modelo de negocio se adopta?

2.3. El modelo de organización del negocio y la producción en el sector de la industria de la construcción

2.3.1. Introducción.

La actividad de la industria de la construcción cubre una amplia gama de actividades cuyas heterogeneidades deben ser contempladas a la hora de analizar los modelos de negocios, sus dinámicas y los procesos de innovación asociados a su funcionamiento.

Una división inicial útil para el presente trabajo es la segmentación de la actividad en dos grandes rubros: la construcción de viviendas, por un lado, y la obra civil de infraestructura⁵, por otro. Si bien ambos mercados tienen múltiples vasos comunicantes, sus estructuras, dinámica de funcionamiento, modelo de innovación y evolución de la demanda tienen rasgos diferenciales en materia de proveedores, diseños, tiempos del ciclo de negocio, dependencia de los financiamientos estatales, etc. En ambos casos, y a diferencia de los mercados analizados en el acápite previo, el rol del estado -como regulador, financiador, diseñador de políticas e incluso ejecutor,- es muy relevante (la vivienda e infraestructura pública guardan estrecha relación con las políticas públicas).

Esta división es necesaria dado que el tipo de negocio es distinto en ambos casos (obras a medida, obras llave en mano, grandes clientes, etc.). No obstante, ambas facetas de la construcción comparten varias características en materia de innovación.

La construcción de viviendas, edificios comerciales y/u obras civiles de infraestructura plantea, inicialmente, una multiplicidad de formas de organizar la actividad; tanto en su faz económica como productiva. Ello responde -entre otras razones- al destino de las construcciones finales, la envergadura económica, la complejidad técnica del emprendimiento, la disponibilidad del recurso básico (el terreno para vivienda, el trazado para la ruta, los "accidentes geográficos" para centrales hidroeléctricas, la pre existencia de facilidades productivas que se intentan ampliar o mejorar, etc.) y las condiciones económicas e institucionales generales. Cada desarrollo tiene restricciones que lo convierten en un caso particular, más allá de que en la resolución de la obra se eche mano a experiencias y/o conocimientos acumulados previamente; aún en el caso de viviendas serializadas las condiciones del terreno y otras circunstancias del ambiente introducen variantes a resolver⁶.

Como resultado, existe una muy diversa gama de posibilidades para el "armado del negocio" en función de combinatorias de objetivos y circunstancias particulares de la economía. Dada esta particularidad, hablar de un modelo de negocios predominante o, en todo caso, hegemónico e innovador, como podría ser en otro tipo de producción, es un tanto arriesgado. Aquí, mucho más que en ningún otro sector, las condicionantes de entorno impactan mucho más fuertemente en el modelo de negocios óptimo a adoptar.

⁵ Que comprende obra viales y otras de infraestructura pública, montajes industriales privados y otros desarrollos similares.

⁶ Y, al igual que en otras actividades -como en salud o turismo- donde cada caso demanda una respuesta productiva ad-hoc, se abren las puertas a múltiples asimetrías entre los operadores y la respuesta en los intentos de protocolizar los procedimientos para reducir costos, acortar tiempos y mejorar la producción.

Incluso dentro de distintos estratos de mercado por poder adquisitivo, localización, destino, etc. Desde una vivienda social hasta una complejo de casas de fin de semana, pasando por obras del sector público.

La existencia del Estado como un protagonista clave del sector construcciones, ya sea como cliente -con toda la obra pública-, o como regulador –al sentar las reglamentaciones e intervenir sobre los mercados-, introduce una variante más a la forma de organización y con ello induce -o pueden inducir- determinadas acciones y/o respuestas por parte de los agentes a la hora de establecer un modelo de negocio. A partir de ello, se puede procurar identificar distintos modelos teóricos en esta actividad.

2.3.2. Modelo de producción integrado de obras, tendencia hacia la construcción seriada⁷

En este caso existe una empresa que toma la decisión de producir un número determinado de m², para lo cual adquiere un terreno y plantea un diseño particular de acuerdo al target de mercado al cual se dirige⁸. La idea central es que la empresa compra el terreno, produce viviendas por cuenta y riesgo y las vende (con la chance de adelantar la colocación antes de su finalización); es dueña de la vivienda e inicialmente del terreno sobre el cual se construye. De ser así es alcanzada por todos los efectos de (re o des) valorización de los activos.

El modelo se caracteriza por la propiedad y realización de todas las etapas del proyecto hasta la entrega de la obra “llave en mano”. Es decir, se compra el terreno, se diseña el proyecto con el staff profesional de la empresa, y se encara la construcción, con los equipos que se poseen (eventualmente, se puede llegar a alquilar alguna maquinaria muy específica).

Una vez definidos los planos y adquirido el terreno, el paso siguiente es la construcción, actividad que se desarrolla bajo la coordinación y ejecución de integrantes del staff de la propia empresa. La actividad tiende a desarrollarse mayormente “on site”: la obra es el ámbito donde se transforman insumos en viviendas; incluso, anecdóticamente, hay espacios físicos para establecer la dirección y el control de las actividades –salvo en la etapa inicial, donde el “estudio” es el ámbito de diseño, la actividad de construcción se desarrolla sobre el terreno-.

Siendo ello así, las innovaciones pueden provenir de dos ámbitos: vía incorporación de materiales (u otros insumos) que contengan novedades respecto al estadio tecnológico previo y/o vía cambios en la operatoria “on site” (logística, coordinación, nuevos métodos de construcción, sistemas de programación y control, etc.).

Un rasgo distintivo de este modelo es el control de la empresa sobre la mayoría de los operarios, más allá de subcontrataciones puntuales y subordinadas a las tareas desarrolladas por gente de la propia empresa. Habitualmente, se alega que la incorporación de personal propio responde a la necesidad de establecer un mayor control sobre calidad del producto final y cumplimiento de tareas en los tiempos requeridos en función de una coordinación también controlada por la propia empresa.

⁷ Incluso dentro de distintos estratos de mercado por poder adquisitivo, localización, destino, etc. Desde una vivienda social hasta una complejo de casas de fin de semana, pasando por obras del sector público.

⁸ Si bien aquí el texto se refiere principalmente a la construcción de viviendas y edificios, con algunas salvedades, el esquema puede reproducirse para cierto tipo de obra pública (aquella licitada en oferta pública, como asfalto, escuelas, hospitales, plazas, refugios de pasajeros, etc.).

⁹ Una opción es que la demanda final provenga de los planes públicos con diseños pre establecidos y asentados sobre terrenos provistos por el propio comitente.

Desarrollar las actividades “*on site*” con mano de obra propia requiere, además, contar con maquinarias y equipos para ella, a los que se accede vía contrato de uso o por su compra –en general, y bajo este modelo de negocios, se aspira a adquirir los bienes de capital; la posibilidad o no de hacerlo se encuentra vinculada con el tamaño de la empresa y su capacidad financiera. Las muy diversas actividades que conlleva la construcción derivan en la necesidad de máquinas y equipos específicos afectando con ello la cantidad de capital inmovilizado y, en el extremo opuesto, poniendo en consideración la escala de negocios (y la permanencia temporal de la demanda).

El proceso constructivo debe guardar relación con el sistema de ventas. La empresa constructora es inicialmente la propietaria de los departamentos -construidos o en construcción- y, como tal, corre con los riesgos de colocación o con las posibilidades de captar la revalorización de estos activos en el lapso que va desde la toma de decisión de construir, hasta la finalización de la obra (“los ladrillos son la mejor defensa contra la inflación”). Nótese que la empresa inmoviliza gran cantidad de capital durante el lapso de tiempo que demanda el ciclo completo de la construcción, que debe “aguantar” hasta que su producto se encuentre con la demanda. Dependiendo de distintas razones, existe la posibilidad de pre-venta y, con ello, la captación de recursos financieros líquidos que mejoran el cash flow empresarial, pero siempre en el marco de emprendimientos que demandan capitales inmovilizados de cierta cuantía -tanto operativos a lo largo de la obra, como fijos en términos de contar con las propias maquinarias y equipos-. Un aspecto crucial de esta forma de organizar el negocio inmobiliario es la forma de financiamiento. Este debe cubrir dos aspectos: el capital fijo de la empresa (maquinaria, gastos fijos de estructura –que incluyen una parte de la masa salarial relativa al staff permanente-, adquisición de terrenos propios -eventualmente-, etc.) y el capital circulante (materiales, energía, el resto de los salarios y otros) en el lapso que va desde la toma de decisión de construir hasta el cobro por la venta de la vivienda.

El modelo financiero de este tipo de negocio demanda un capital inmovilizado que debe sustentarse de alguna manera. Una posibilidad es contar con activos propios que respalden la operación; para que ello sea factible, es necesaria una escala mínima que permita alcanzar las zonas de costos medios mínimos y un sostenimiento de las inversiones durante cierto lapso de tiempo (lapso que debe exceder la duración de los ciclos económicos); en otros términos, es necesario “tener respaldo financiero” como para soportar los ciclos de la economía argentina; ello es sólo patrimonio de grandes empresas (algunas de ellas con intereses en otras actividades). Otra, complementaria, es la de escalonar varios emprendimientos secuenciados que permitan, por un lado, un flujo de fondos constantes y, por otro, un uso adecuado de los recursos -humanos y físicos-. Pero ello demanda un horizonte temporal de planeamiento y ejecución que no siempre es compatible con los ciclos económicos.

La alternativa es el financiamiento bancario, el cual no siempre es accesible. Éste puede tener dos direcciones; i) hacia la empresa constructora o ii) hacia el comprador de la vivienda. En el primero de los casos, el sistema es procíclico, ya que introduce un sistema de garantías reales (con sus respectivos costos), con el riesgo adicional de que en la fase ascendente del ciclo de negocios, las tasas de interés son convenientes y las garantías reales son sólidas por apreciación del valor real del mercado del bien final (la vivienda), pero, en la fase recesiva, -precisamente, cuando la empresa necesita “aguantar” la vivienda que no logra colocar- las tasas de intereses se elevan (el monto del crédito se acrecienta) y el valor real de las garantías decrece (o sea hay que pagar más de crédito contra la improbable expectativa de realización de activos con precios deprimidos).

Por el lado de la demanda, a efectos de la empresa constructora, siempre es una buena noticia que exista crédito hipotecario; la clave reside en que los créditos sean estables en su otorgamiento a lo largo del tiempo y, desde el costado bancario, que recaigan sobre sujetos con capacidad de repago en las fases recesivas del ciclo, ya que, sino, se cae todo el sistema. Como resulta obvio, este modelo es compatible con una economía con un buen sistema de financiamiento al acceso a la vivienda y/o a la construcción y con una marcha positiva y previsible de la economía.

Por fuera del financiamiento bancario, y en consonancia con las vicisitudes del mercado financiero a lo largo de las últimas dos décadas, aparecieron otros instrumentos financieros destinados a captar fondos líquidos para estos desarrollos. El más relevante son los fideicomisos para la construcción que no sólo aportan fondos para estos fines específicos, sino que reducen el costo de captación de recursos.

En este modelo de negocios las posibilidades de rentabilidad tiene dos vertientes: las diferencias entre el precio de venta y el costo de producción del m² -estimadas ex ante- y las (eventuales) revalorizaciones (o desvalorizaciones) del precio de las propiedades respecto del resto de los bienes de la economía, ocurridas en el lapso de realización del proyecto. En otros términos, la empresa es quien asume el riesgo del negocio durante la ejecución del proyecto, inmovilizando ingentes masas de capital, con recursos -humanos y de equipamiento- propios -lo que implica altos costos fijos-, en pro de capturar beneficios y efectos de capitalización de activos. Cuanto más volátil sea el mercado, más riesgoso será sostener estructuras de este tipo.

Por lo tanto, este modelo de negocios es compatible con (o demanda para su exitoso funcionamiento) un crecimiento constante de la economía, que implique una demanda creciente y un sistema financiero con capacidad de préstamos tanto a la oferta como a la demanda de largo plazo. Los problemas aparecen cuando -en el medio de los emprendimientos- las condiciones macroeconómicas se tornan volátiles, se restringe el crédito y la demanda se torna selectiva e inestable. La empresa tiene por un lado pasivos relevantes y crecientes (fruto de los ajustes en las tasas de interés, y los emprendimientos ya comenzados) y, por otro, desvalorización de los activos. Las restricciones en el capital circulante ralentizan las obras y trasladan parcialmente los efectos negativos sobre el empleo y el aprovisionamiento de insumos; es posible que ello afecte negativamente la calidad del producto final (uso de materiales de menor calidad, problemas con los servicios y la mano de obra, demora en los tiempos de entrega, etc.).

2.3.3. Modelo desintegrado de producción de viviendas

El negocio es concebido de otra forma: se trata de coordinar recursos financieros, capacidades técnicas y desarrollar un proyecto en base a subcontratar -coordinadamente- el grueso de las actividades, concentrando los esfuerzos/activos en aquellas actividades estratégicas/centrales. En este caso, el diseño del proyecto y la coordinación de actividades.

Por lo general, la firma (bajo este esquema) cuenta con sus equipos propios de diseño -arquitectos e ingenieros- que a partir de cierta estabilidad temporal en la empresa acumulan conocimientos en materia de resolución de problemas concretos que plantea cada obra en particular. El diseño y la dirección forman parte del staff de la empresa que trata de mantenerlo a lo largo del tiempo ya que lo considera un activo crítico. Existen muchos casos donde el origen del emprendimiento radica precisamente en la capacidad profesional individual -o grupal ("y Asociados")- que con el paso del tiempo y la realización de distintas obras -learning by doing- se convierten en un "sello" propio con probado valor de intangible.

Se destacan tres elementos distintivos: 1) la permanencia de un staff técnico de diseño, planificación y ejecución de obra pero con la habitualidad de sumar profesionales de apoyo dependiendo de la magnitud de la obra; 2) la tendencia a trabajar por proyecto (cada obra es un caso sobre al cual se articulan las diversas actividades desde la concepción del negocio hasta el cobro por la venta de la última unidad habitacional) aún dentro de la intención de tender a cierta “serialización” de las obras; 3) la administración profesional y ajustada de cierto conocimiento tácito que permite conocer las necesidades de diversos targets clientes.

El objetivo es de más corto plazo: se circunscribe inicialmente el desarrollo de un proyecto en particular a partir de “ubicar/conseguir” un lote. Comienza con la búsqueda del terreno en función de cuya localización se pre determina el perfil de potencial cliente. Definido el perfil del cliente e identificado el potencial terreno, el diseño del producto es un elemento clave, dado que es una de las llaves para atraer a potenciales inversores. Éstos pueden tener distintos orígenes -no excluyentes entre sí-, desde propietarios de terrenos que se cobran la cesión del mismo en departamentos construidos, pasando por fondos de inversión, inversores privados, hasta futuros habitantes de las viviendas a construir.

En esta concepción del negocio, la figura clave es el desarrollador del proyecto¹⁰. Este aúna capacidades técnicas de diseño, alta coordinación y ensamble adecuado entre las etapas de armado de planos, construcción -vía subcontratación- y acoplamiento de los recursos financieros, más los servicios de venta y post-venta (aunque esto también lo puede tercerizar con alguna inmobiliaria). Si bien asume el comando del proyecto, lo hace estableciendo lazos contractuales que permiten reducir y repartir el riesgo del negocio.

En el siguiente gráfico, se presenta el esquema simplificado del funcionamiento en red de la empresa constructora que se está describiendo:

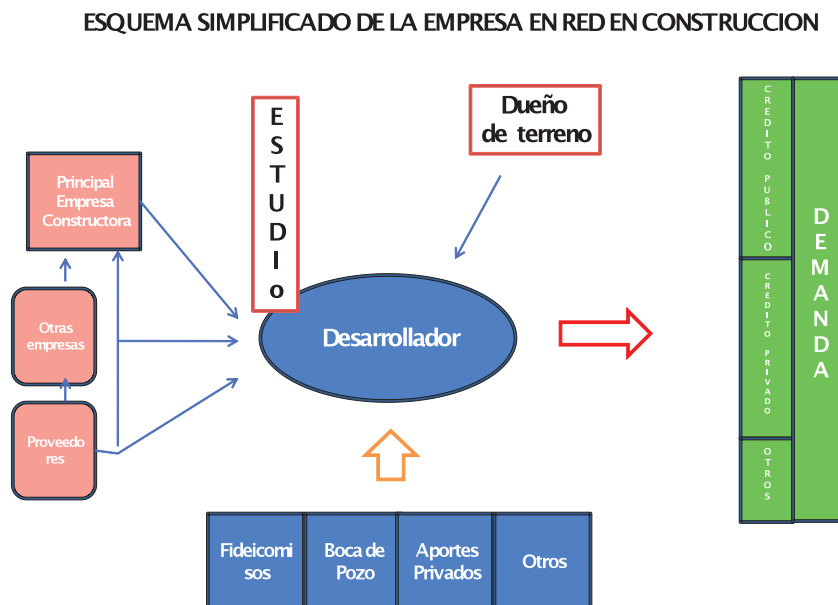


GRAFICO 1: Esquema simplificado de la Empresa en la Red de la Construcción

¹⁰ Más allá de sus orígenes y formatos jurídicos, este esquema reemplaza y compite con la empresa tradicional desde la búsqueda de terrenos a la venta del producto pasando por todo el proceso de construcción.

Un argumento clave del desarrollador del negocio es la calidad del proyecto –hacia fuera, es decir, de cara a los futuros clientes- y la reputación de capacidad de coordinación (elemento que se construye a través del tiempo) –hacia dentro del negocio, en relación a los diversos proveedores de servicio-. Se trata de establecer una marca asociada a una imagen proyectada que permite captar compradores antes de comenzar el proyecto, más la garantía de poder cumplir con los plazos y promesas de obra. La fidelización de éstos y los efectos demostración sobre perfiles de potenciales futuros compradores resulta clave –la marca, como en otros negocios (Benetton, por caso) es lo más relevante para el desarrollador-.

Operativamente, el desarrollador desea contar con el mínimo indispensable de activos físicos propios. El gran desafío en la construcción sigue vinculado a la administración de los tiempos y el capital inmovilizado en la obra (creciente a medida que la misma avanza). En una punta, el modelo integrado compite en eficiencia y administración de tiempos con el de coordinación, ya que no depende de terceros para la decisión de cuándo utilizar el equipo, sin embargo, se ve amenazado por el lado del capital aplicado –y fijado temporalmente- en la obra. El interés y la promesa de ganancia se van disipando en el tiempo a medida que la obra se atrasa; el impacto de este fenómeno es muy distinto en función del capital invertido en la misma. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han facilitado la desverticalización y subcontratación de etapas sin perder excesiva eficiencia en el control, a la vez de que diversificaron el riesgo. Gran parte de las reducciones de plantel de personal asociadas al nuevo modelo, con sus consecuentes pérdidas de capital humano (en el cual, buscando mayor eficiencia en la rotación de capital, las empresas constructoras fueron ajustando sus planteles profesionales, lo que les permitió mayor flexibilidad y capacidad de afrontar períodos de baja inversión en el sector, pero, a la vez, significó la desaparición de diversos “oficios”, ya que nadie los sostuvo en el tiempo), fueron más que compensadas con la tecnología incorporada en la nueva maquinaria y materiales –los trabajos de plomería, pasando del cobre y hierro a tubos de pvc y la termofusión, las nuevas pinturas y máquinas para su aplicación, la moldería prefabricada en lugar del trabajo artesanal, etc.-. Es decir, la tecnología –tanto por lo relativo a la administración del negocio, como a la posibilidad de contratar planteles de obra temporales, así como alquilar equipos- habilitaron la posibilidad de subcontratar masivamente el proceso de construcción desplazando el anterior modelo de negocios.

Para ello, la empresa coordinadora de la obra subcontrata la mayor cantidad de actividades posible, con la consecuente contrapartida de poseer un aceitado proceso de programación previa, coordinación en la ejecución y control de calidad sobre los trabajos finales, en particular, y sobre la obra completa, en general. En este modelo, lo “*on site*” se vuelve un tanto más difuso y vago -siendo que la oficina del desarrollador está externalizada a la obra- y el lugar de la construcción es el espacio de coordinación de diversas actividades desarrolladas por terceros y coordinadas (al menos parcialmente) “*off site*”.

De allí que la otra clave del modelo de negocio consiste en contar con una probada red de subcontratistas de obra y de proveedores en sus diversas especialidades, al tiempo de poseer un preciso conocimiento de materiales, prácticas y secretos de cada uno de los “oficios”, que permita seguir controlándolos.

Como es obvio remarcarlo, el desarrollo exitoso de varios proyectos va acumulando experiencia, genera una inercia propia y un efecto reputación que tiende a minimizar los desajustes esperables en el “ensamblado” de las distintas subcontrataciones.

El costado financiero también tiene diferencias respecto del modelo previo. Inicialmente se necesita menos capital fijo (hay pocas máquinas y planteles laborales propios reducidos) pero más capital circulante para sustentar el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades subcontratadas; es clave garantizar el flujo financiero de la obra. Buena parte de tales capitales provienen de fuentes no propias: desde fondos de inversión, dueños de terrenos e incluso los futuros dueños/propietarios, inversores en “boca de pozo” o fideicomisos bancarios (al costo o a precio fijo). En el primer caso los inversores pagan solamente el costo de la obra más un plus de ganancia para el desarrollador del negocio. El valor de la cuota, en general, es más reducido que en otras modalidades, pero se corre el riesgo de tener que pagar adicionales, si es que durante el transcurso del proyecto surgen incrementos en los valores de los insumos, materiales o mano de obra. La principal ventaja es que resulta más barato que comprar un bien finalizado ya que no tiene la recarga del precio de venta al público. En el fideicomiso “a precio fijo” el inversor paga una cuota fija (en general, a precio de mercado) por una unidad prevendida. Se asegura de pagar el mismo valor todos los meses, pero éste tiende a ser más alto respecto a los fideicomisos conocidos como “al costo”¹¹.

Desde la perspectiva del modelo de financiamiento tradicional, este esquema de negocio es más compatible con los financiamientos a la demanda que sobre el sector constructor –de hecho, el desarrollador no busca financiamiento, ya que espera que le paguen (vía honorarios, o vía un porcentaje de ganancia en la revalorización final del activo obra), y el constructor es un proveedor de servicios que cobrará por tarea realizada-. Este modelo depende fuertemente del crédito hipotecario, o la existencia de un excedente volcable al sector (la renta de la soja del campo invertida en ladrillo); el eje pasa por la captación de fondos líquidos que no encuentran cabida en el sistema bancario tradicional y encuentran en este tipo de inversiones una mezcla de rentabilidad, cobertura antiinflacionaria y revalorización futura de los activos.

El desarrollador tiene su fuente de ganancia en la capacidad de bajar costos y subir calidad coordinando adecuadamente los procesos; cuánto más ajusta su función de producción -es decir, la vuelve más eficiente, con menos tiempos muertos y residuos de diferente tipo- en un mercado donde los precios los fija el promedio o el desarrollador de peor desempeño que logra colocar su producto, más posibilidades tiene de incrementar su margen de ganancia –y obtener así una renta de tipo ricardiana-.

Se trata de un operador que capta el beneficio asociado con la diferencia entre el costo de producir y el precio pactado de venta pero no necesariamente se beneficia con las eventuales revalorizaciones de la propiedad (como tampoco recibe los impactos negativos de las desvalorizaciones asociadas con los efectos negativos de las burbujas inmobiliarias); a no ser que haya pactado su ingreso a porcentaje del precio de venta. Esto es así, dado que tendencialmente, el desarrollador intenta colocar las viviendas rápidamente para asegurarse el flujo de fondos para financiar el proceso; si a lo largo del desarrollo de la obra el mercado revaloriza (o desvaloriza) en moneda constante el precio de la vivienda, el impacto recae sobre el adquirente inicial (y no sobre el desarrollador). La importancia del sector de la construcción en la conformación de los fideicomisos se confirma en el hecho de que en

¹¹ Dentro de los motivos que llevaron a que en la actualidad más del 50% de los proyectos se realicen a “precio fijo” se encuentran que no se asumen los riesgos de la inflación pasando a ser el responsable el desarrollador de la obra obligando a una mayor eficiencia en la utilización de recursos. Además, el inversor hace un aporte fijo y se despreocupa de cualquier variación posterior que provoque un nuevo desembolso (Reporte inmobiliario, julio de 2013). No obstante esta observación, en el mercado argentino, una gran proporción del costo del financiamiento de las obras actuales por parte de los compradores finales se actualizan por el índice de costos propios de la obra o el ICC de la CAC, dada la creciente inflación imperante.

los últimos años se inscribieron unos 2500 fideicomisos por año según la AFIP, siendo aproximadamente el 72% de construcción ("Reporte Inmobiliario", en base a una Ponencia realizada en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, sobre "La actualidad de los fideicomisos de construcción al costo y los impuestos", julio de 2012).

Como tal es compatible con una demanda creciente y un sistema de financiamiento que busque oportunidades de negocio siempre en el marco de condiciones macroeconómicas inestables. El problema aparece si -en el medio de los emprendimientos- las condiciones macroeconómicas se tornan volátiles, se restringe el crédito, el precio de algunos "insumos claves" (como los terrenos) se dispara y la demanda se torna selectiva e inestable. El desarrollador, ante tal eventualidad, apunta a terminar las operaciones en curso y ralentiza las contrataciones, pasando parte de la pesadez del mercado a sus proveedores y subcontratistas, adentrándose en un período contractivo para el sector. Este modelo de ajuste, presuntivamente, afecta el proceso de formación de capital humano a nivel de los "oficios" cuyas habilidades requieren tiempo de formación y constante actualización; en el límite, la "changa" se torna habitual en reemplazo del empleo constante y formalizado. Es probable que la persistencia de ciclos positivos alternados con otros (bruscamente) negativos, erosione estas capacidades que son esenciales en el modelo de construcción predominante y con ello afecte negativamente la calidad del producto final (uso de materiales de menor calidad, problemas con los servicios y la mano de obra, etc.); aunque en estos casos, y dada la selectividad de la demanda, es un aspecto sensible para su permanencia en futuros emprendimientos. Igualmente, como fuera mencionado, parte del problema de pérdida de calidad en la mano de obra, es compensado mediante la tecnología incorporada en equipamiento y nuevos materiales. Lamentablemente, éstos también tienen altos costos relativos que -ya sea por ser importados, o estar en manos de pocos proveedores- en los ciclos contractivos hacen inviable su uso y complejizan aún más el problema.

2.3.4. Modelo de Negocios en la construcción de infraestructura/obra civil (pública y privada)

A estos dos modelos de negocios aplicables para el grueso de la construcción de vivienda cabe adicionarle -a fin de visualizar el panorama general de la actividad de la construcción- las diversas modalidades de la actividad cuando ésta se refiere a la realización de infraestructura pública o de ingeniería civil privada.

A diferencia de la construcción de vivienda, en estos casos, la actividad viene pre-determinada por la demanda que, además, casi siempre es aleatoria en términos temporales. Ya desde sus inicios el esquema tiene particularidades:

- a) Existe un comitente -público o privado- quien tiene la iniciativa de realizar la obra; esto modifica la interacción constructor/desarrollador – cliente, ya que en la obra de vivienda –mayormente- la obra se realiza y sale a la venta (es decir, el cliente compra un producto terminado). En el caso de las obras civiles, el cliente interactúa desde un principio con el desarrollo de la obra, lo que implica establecer un diálogo;
- b) Por lo general -en la mayoría de los emprendimientos públicos- el financiamiento proviene de terceras fuentes, lo cual suma algún grado de imprevisibilidad en los tiempos de desembolsos y condicionalidades para su ejecución (fondos internacionales de préstamos para infraestruc-

tura, principalmente), y un tercero al “diálogo” entre el cliente y el constructor. Si se trata de emprendimientos privados, el esquema puede ser más directo, pero no por ello estar exento de modificaciones imprevistas en los cronogramas y las demandas para realizar la obra –condicionalidades para los desembolsos, requisitos de proveedores, estándares de calidad determinados, etc.-;

- c) El diseño global -y en algunos casos también el detalle más fino- es establecido por el comitente; si se trata de obra pública, este diseño responde a las políticas públicas, si es privado a las estrategias privadas. En muchos casos no se trata de obras totalmente nuevas, sino de ampliaciones o mejoras sobre facilidades ya establecidas (lo cual suma complejidad al desarrollo);
- d) A menudo, bajo el rótulo de construcción, se incluye aprovisionamiento de equipamiento cuya oferta no cae dentro de la órbita de las constructoras sino que las hace depender de la red de proveedores (cada uno de los cuales, a su vez, maneja sus propios tiempos, estándares y rutinas de trabajo) lo cual complejiza la coordinación;
- e) En la medida de que las obras correspondan a desarrollos expuestos a fenómenos naturales (construcción de rutas, puentes, represas, etc.) se suma la impronta de imprevisiones climáticas y los precios relativos de los factores (existen tecnologías de avanzada para la construcción de rutas, pero en contextos de abundante mano de obra barata, se opta por el pico y la pala);
- f) Desde la perspectiva de la empresa constructora, cada caso es un caso particular, más allá de las posibles similitudes con desarrollos previos. En cada uno de ellos existe una instancia previa que es la licitación/adjudicación. El constructor estima cómo va a desarrollar la obra, necesita identificar su modelo de aprovisionamiento, gestión, subcontratación y control de la obra y en función de ello -sin olvidar la cobertura de los diversos riesgos- cotiza. Todo ello se desarrolla en lapsos de tiempo relativamente prolongados, en función de la magnitud de la obra, las vicisitudes financieras y los imponderables que pueden aparecer en su realización. Esta panorama que deriva en que cada obra es un caso particular (la diferente ubicación geográfica, la diversidad de tipo de obra, la especificidad del equipamiento a aplicar, etc.) dificulta imaginar sostener plantales de recursos humanos estables en el tiempo –así como movilizarlos a todos los destinos-, lo que fuerza reducir los recursos humanos a un staff mínimo de profesionales calificados (los más costosos de formar y conseguir), y rotar todos los demás, con las dificultades que conlleva conseguir in situ el personal necesario e idóneo. Lo mismo ocurre con los bienes de capital y otras inversiones.

Como consecuencia, el objeto básico del negocio es prestar un servicio consistente en la construcción de un proyecto prediseñado por el comitente, articular el aprovisionamiento de equipos, partes y/o piezas que no entran en su posibilidad productiva, coordinar el flujo de “ingresos” de tales equipamientos (en tiempo y forma) con el desarrollo de las propias actividades constructivas y controlar que el resultado final sea el requerido por el cliente. En otros términos, es una actividad con fuerte contenido de coordinación entre lo que intrínsecamente se compra a terceros (por imposibilidad o conveniencia de desarrollo propio) y el propio desarrollo de construcción. A eso se añade que las actividades estrictamente relacionadas con la construcción (“la obra civil”) pueden ser desarrolladas con máquinas, equipos y personal propios o a través de una amplia red de sub-contratos.

Más allá de la decisión de integrar o subcontratar esta segunda parte del negocio, el planteo general

del problema a resolver lleva implícito un modelo de organización en red, con grandes desafíos y economías de logística: el “constructor” debe coordinar una amplia gama de actividades de ensamble entre su propia actividad como tal y la incorporación de equipos cuyas rutinas de producción y abastecimiento no necesariamente controla, pero que no puede desconocer. De allí que buena parte del éxito radica en la programación de las actividades y la previsión de los riesgos -desde el concepto inicial con que encara la “solución” que debe darle al comitente para que sea elegido, hasta la implementación, si es que le fue adjudicada la obra-; en esta actividad, como en ninguna otra, el tiempo es dinero. Por eso, el desafío innovador se encuentra indisolublemente asociado al modelo de organización y gestión del proyecto –si bien existen grandes avances tecnológicos en materiales y nuevos equipamientos, el eje del modelo de negocio de este tipo de emprendimientos es la planificación de la obra y la coordinación de la ejecución de la misma, buscando ahorrar tiempos muertos; las innovaciones incorporadas en cada etapa, si bien pueden hacer puntualmente más eficiente la misma, no resuelven la logística y coordinación del asunto-. Problemas con la mano de obra (desde la calidad, hasta las normativas regulatorias, pasando por sus diferentes idiosincrasias), o de provisión de algún bien o servicio (tiempos de aduana, inclemencias climáticas, ajustes necesarios para su puesta en marcha en la obra, etc.), son mucho más importantes para la rentabilidad final de la obra, que la novedad tecnológica que pueda encontrarse incorporada en algún equipo.

Las opciones respecto del desarrollo de las actividades estrictamente ligadas a la etapa de la construcción siguen los modelos expresados previamente en a) y b). Sin embargo, dado que no existe -al menos para el caso argentino, y salvo algunos casos puntuales, también difícil de garantizar globalmente-, un flujo constante de construcciones de este tipo, las que se desarrollan sufren, habitualmente, interrupciones/prolongaciones temporales. La necesidad de optimizar la relación capital invertido/tiempo conduce a un esquema basado fuertemente en la subcontratación de las actividades. En el marco de esta subcontratación, en las principales empresas del sector se destaca la tendencia a mantener un núcleo ingenieril estable, altamente profesionalizado, que “acumula” experiencias en obras y mantiene un aceitado conocimiento sobre los posibles oferentes de subcontratos y/o maquinarias y equipos. Habitualmente, se señala a estos núcleos de profesionales como una de las fortalezas competitivas de este perfil empresario (de alguna manera, lo asemeja al concepto de los desarrolladores en el esquema de construcción de vivienda).

En este modelo de negocio, la rentabilidad se relaciona con las capacidades de gestión y organización que, en una primera etapa, permiten cotizar y –eventualmente- ganar las adjudicaciones. Existe una relación directa entre la calidad de la programación, la coordinación de las actividades y los controles de calidad -a lo largo del proceso y final- y los niveles de rentabilidad. A diferencia de los casos de viviendas -y al no ser el ejecutor o constructor el propietario del desarrollo final-, los niveles de beneficios dependen de la estructura de costos que demanda el servicio prestado y ello se relaciona directamente con la calidad de la programación y ejecución (más allá de la existencia de problemas externos a la empresa constructora que se traducen en riesgos potenciales en la ejecución de la obra). Con este perfil de negocios, la empresa desea acompasar varias obras en simultáneo -para mejorar su flujo financiero y usar plenamente sus recursos humanos calificados- y concluir las en tiempo y forma, pues con ello, no sólo genera un efecto reputación que favorece el desempeño en futuros emprendimientos, sino que también se garantiza obtener algún beneficio del emprendimiento a realizar –toda extensión en el tiempo para la finalización de la obra termina redundando en una pérdida de ganancia para el constructor-.

3. Innovaciones en Procesos, Productos e Insumos

Las innovaciones en la organización de la cadena de valor de la construcción han permitido una mayor adaptabilidad a la incertidumbre y volatilidad macroeconómica imperante de la economía argentina.

Asimismo, durante los ciclos de auge, el crecimiento de la demanda y de su exigencia en términos de calidad incentivó la adopción de innovaciones de procesos, productos e insumos que permitieron incrementar la productividad de la obra "in situ", en términos de ahorros de tiempo de ejecución al mismo tiempo que se provee en ciertos segmentos de la demanda, una mayor calidad en la obra construida.

Estas innovaciones de insumos y procesos tuvieron lugar tanto en las obras residenciales como en las no residenciales (especialmente en las viales). Entre las innovaciones de proceso se destacan la "producción off site" o industrialización de etapas de obra que hasta hace un tiempo se realizaban "on site" dentro de la obra misma y que se ha tercerizado hacia otros proveedores, ampliando la longitud, límites y negocios de la cadena de valor más allá del constructor. Fenómeno compatible con la desintegración vertical y profundización del funcionamiento en red de la cadena como se ha dado en otros sectores como el automotriz o el agropecuario

Sin embargo, debe señalarse, que la adopción y difusión de estas innovaciones no es un proceso lineal ni abarcativo de todo el sector, y continúa conviviendo con la tecnología tradicional. Ello se produce no solo por la predominancia de la autoconstrucción y los gastos en refacciones en la construcción residencial¹² que constituye algo más de la mitad del valor de producción del sector, sino también por los retrocesos relativos y reversión de técnicas tradicionales ante las fluctuaciones de la demanda que presenta la economía argentina.

Un listado no exhaustivo de las principales innovaciones de proceso, productos e insumos se presenta a continuación:

TIPO DE INNOVACION	
PROCESO	
Off Site	Uso extendido del hormigón elaborado en planta industrial
Off Site	Uso extendido de premoldeados de hormigón (escaleras, viguetas, columnas, etc.)
Cielorrasos y mampostería interior	Construcción en Seco / Durlock
Nivelación de terreno	Uso extendido de retroexcavadoras y Bobcat
Instalación Sanitaria	Nuevas tecnologías de unión: Termofusión
PRODUCTO-INSUMO	
Construcción en seco	Durlock

CUADRO 1

¹² Ver Coremberg (2012b)

Solados	Pisos de madera flotante y alisados de cemento
Carpinterías	Uso extendido de carpinterías de aluminio (reemplaza hierro)
Carpinterías y Aberturas	Innovaciones en herrajes
Aberturas	Puertas placa industriales
Instalación Sanitaria	Uso extendido del PVC (reemplaza al hierro galvanizado)
Instalación Sanitaria	Innovaciones en griferías (monocomandos cierre cerámicos)
Instalaciones de gas	Cañería multicapa (Sigas) acero y polipropileno (reemplaza hierro negro)
Revestimientos exteriores	Uso extendido de los tipos cementicios y plásticos
Mampostería	Paneles prefabricados de concreto
Contrapisos y lozas	Uso extendido de telgopor / Isopor (más livianos)
Cubiertas	Innovaciones en materiales aislantes (Isover) y membranas impermeabilizantes plásticas
	Paneles Durlock
	Inyectora de Hormigón
	Pavimentos de Hormigón
BIENES DE CAPITAL	AUTOCAD
Hormigonera	Nuevos modelos más pequeños. Uso extendido en obras pequeñas medianas
Bombo Hormigón	Uso extendido en obras pequeñas medianas
ORGANIZACIÓN	
Subcontratación	Por gremio y cuadrillas
Real State	Nuevo rol de desarrolladores
FINANCIACION	
Bancaria	
Fideicomiso al costo	Nuevas figuras legales e impositivas
Pozo	
Inducido por Normativa	
Códigos Seguridad	Requerimientos para la prevención de incendios (materiales ignífugos, extintores, etc.)
Regulación Gas Natural	Requerimientos de seguridad (instalación de ventilaciones, adaptación cañería, nuevos artefactos, etc.)
Instalación Eléctrica	Requerimientos de seguridad en teclas y disyuntores
Sostenibilidad Medio Ambiental	Utilización de aislaciones en techos
Regulaciones Mercado de Trabajo+Flexvsfix	Contratos temporales, y Seguros ART

Una pregunta relevante que surge de la constatación de las innovaciones organizacionales, de proceso y producto recientes de la cadena de valor es cuántas de estas innovaciones tuvieron por resultado un incremento en la productividad del sector. Cuestión que se analizará en las próximas dos secciones. Una cuestión no menor que aporta este trabajo es que el análisis de productividad se realiza no sólo para la delimitación tradicional de la construcción “*in situ*”, sino que se incorpora al análisis e identificación las ganancias de productividad “aguas arriba” de los proveedores de materiales que permite mejorar en forma indirecta la productividad global de toda la cadena o red productiva de la construcción.

4. La Productividad Laboral del Sector Construcción

4.1. Introducción

La productividad laboral relaciona los niveles de producción generados por unidad de trabajo utilizado en el ámbito de la firma, sector o país bajo análisis. El trabajo como insumo utilizado en el proceso productivo puede ser medido en términos de ocupados, puestos de trabajo u hora de trabajo. El incremento de la productividad laboral indica el grado de ahorros de costos laborales como consecuencia de las mejoras en el rendimiento productivo de los ocupados.

La evolución de la productividad laboral tiene relevancia en varios puntos del análisis económico de una firma, sector o país.

A nivel macroeconómico, la productividad laboral es uno de los principales factores que determinan el carácter sostenible de un proceso de crecimiento económico. Un mayor crecimiento de la productividad laboral es un indicador del aumento de la capacidad productiva de la economía o producto potencial de una firma, sector o país; determinando si la economía está creciendo bajo un sendero sostenible en el largo plazo o, por el contrario, si solo tiene un carácter meramente aparente.

Además, el valor de la productividad laboral de una economía es un indicador aproximado del nivel de vida de los habitantes de un país, debido a que el cociente entre el valor del producto bruto interno y el empleo agregado resulta equivalente al nivel de ingresos per-cápita de un país¹³. Un mayor crecimiento de ésta permite la posibilidad de sostener y mejorar el ingreso per cápita de la población y por lo tanto de su bienestar.

La visión dual del problema indica que un aumento de la productividad laboral es equivalente a una reducción en los costos laborales de una economía. Dado que los costos laborales son de fundamental importancia para el diagnóstico de la capacidad competitiva de una economía, sector o empresa, el crecimiento de la productividad laboral constituye un indicador aproximado del nivel de competitividad de una economía. A mayor productividad, mayor reducción de costos y mayor posibilidad de reducción de precios en los productos vendidos tanto en el mercado interno como en el externo, facilitando así la ampliación de los mercados para la producción doméstica.

Dadas las distorsiones producidas por los indicadores de competitividad aparente basados en datos de comercio exterior o en precios o costos unitarios –influidos por ventajas competitivas aparentes de corto plazo originadas en la política cambiaria o comercial¹⁴, aquellos que se basan en la productividad constituyen los indicadores por excelencia, a todo nivel de agregación, de la competitividad intrínseca¹⁵ de una economía. Si algún indicador de competitividad aparente, como pueden

¹³ Si en lugar de empleo se toma en cuenta la población total.

¹⁴ De ahí su carácter de aparente. También denominada competitividad precio

¹⁵ Competitividad no precio: competitividad que se genera por acciones de una firma, sector o país independiente de los precios de producción de mercado interno y/o externo.

ser los costos laborales unitarios, indicaran un deterioro apreciable de la competitividad, ésta podría resultar “sostenible” en tanto y en cuanto las ganancias de productividad laboral fueran de magnitud suficiente como para compensar el aumento de los costos laborales unitarios y, por lo tanto, que la caída en la competitividad aparente resultase en realidad un aumento en la competitividad implícita.

La evolución de la productividad laboral y de los costos laborales inciden directamente en la rentabilidad empresarial, por lo tanto tienen un impacto directo en el mercado de trabajo, tomando en cuenta que las decisiones de incorporación de personal por parte de las empresas se basan, entre otros, en este tipo de indicadores (además del estado de la demanda de sus productos y de la demanda agregada).

Por otra parte, la evolución de la productividad laboral impacta en el análisis de la distribución funcional del ingreso entre los factores productivos de una firma o sector. Por ejemplo, una suba de salarios no generará necesariamente una reducción en el excedente empresarial o una suba en el precio de los productos producidos por la firma siempre y cuando se vean compensados con incrementos en la productividad laboral. Desde el punto de vista macroeconómico, un mayor dinamismo de la productividad laboral del conjunto de la economía permite que el dinamismo de los salarios no se traduzca en un proceso inflacionario generalizado.

Dada la relevancia de la productividad de la economía de un país en el análisis de las perspectivas de crecimiento a largo plazo de una economía, del nivel de vida de sus habitantes, de su competitividad, en la evolución de la rentabilidad empresarial y del mercado de trabajo; la identificación y medición de la misma cobra fundamental importancia.

4.2. Fuentes del Crecimiento de la Productividad Laboral

La variable analítica generalmente utilizada para analizar el crecimiento de un país es el producto por trabajador o productividad laboral. El mismo surge de expresar una función de producción standard en términos intensivos en el uso de trabajo, expresando todos los componentes de las fuentes del crecimiento del output por hora trabajada. De esta manera, el enfoque de contabilidad de crecimiento permite analizar al mismo tiempo las causas que originan la evolución de la productividad laboral.

El enfoque standard permite descomponer el comportamiento de la productividad laboral u output por hora trabajada en el aporte de los factores productivos por hora trabajada y un residuo que surge de deducir el crecimiento ponderado de los factores productivos del crecimiento del producto.

Analíticamente:

$$\boxed{\frac{d \ln y}{dt} = s_K \frac{d \ln k}{dt} + s_M \frac{d \ln m}{dt} + \frac{d \ln A}{dt}}$$

(1)¹⁶

¹⁶ Donde $d \ln X / dt$ expresa la tasa de crecimiento proporcional de la variable X. La expresión surge de restar el crecimiento del factor trabajo a la descomposición del crecimiento de la producción desde el punto de vista de los factores productivos que contribuyen con la misma.

$$\frac{d \ln Y}{dt} = s_K \frac{d \ln K}{dt} + s_L \frac{d \ln L}{dt} + s_M \frac{d \ln M}{dt} + \frac{d \ln A}{dt}$$

y: es el volumen físico de la producción por hora trabajada

k: servicios de capital por hora trabajada

L: el factor trabajo.

m: materiales e insumos intermedios de la construcción por hora trabajada

A: es el residuo de Solow o Productividad Total de los Factores (PTF)

Si: es la participación de los factores productivos en el valor de la producción¹⁷

La metodología para descomponer la evolución de la productividad laboral en sus principales fuentes o causas, que por ahora denominaremos básicas:

1. Incrementos en la dotación de capital por insumo trabajo (intensidad de capital)
2. Incrementos en la cantidad de materiales e insumos intermedios por hora trabajada (intensidad de insumos)
3. Mejoras en la organización productiva independientes de la dotación de factores

En los dos primeros casos implica un aumento de la producción de la firma, sector o economía en su conjunto como consecuencia del aumento en la intensidad de capital o en la intensidad de insumos, como consecuencia de cambios de precios relativos que incentiven la sustitución de un factor productivo por otro, sin que ello implique automáticamente una mejora global en la eficiencia o en la organización del proceso productivo.

El caso de mejoras en la productividad incorporada en nuevos bienes de capital también se corresponde al primer caso, ya que de hecho implica un crecimiento en la intensidad de capital.

Si el incremento en la intensidad de capital o de insumos por hora trabajada se produce por reducción del empleo, sin dudas tiene repercusiones sociales negativas; se produce una mejora en la eficiencia productiva o la calidad de la mano de obra y los equipos, pero puede dar lugar a incrementos de corto plazo de la tasa de desempleo aunque no necesariamente persistentes en el largo plazo.

Por último, en el tercer caso, el término A: PTF expresa las ganancias de eficiencia atribuibles a que la función de producción se traslada positivamente como consecuencia de mejoras en la organización del proceso productivo independientes de la acumulación de factores y de cambios de precios relativos factoriales. Dado que por construcción, la PTF es un residuo, diversos fenómenos productivos pueden explicar las ganancias de eficiencia.

Dependiendo de la base de datos disponible, diversos fenómenos asociados a los factores productivos pueden quedar incluidos en el término de eficiencia o PTF de no medirse explícitamente por ejemplo, cambios de calidad en los factores productivos: progreso técnico incorporado en el capital o en los materiales, mejoras en los atributos de los puestos de trabajo o en los "skills" de los trabajadores.

A continuación se realiza un listado no exhaustivo de algunos fenómenos que incrementan la eficien-

¹⁷ Si bien no derivamos la formulación contable (1) de una forma funcional de función de producción específica, cabe notar que si se supone (supuestos no adoptados aquí) rendimientos constantes a escala, ausencia de externalidades y competencia perfecta, por ej. la participación del capital en el producto, sK resulta ser la elasticidad del producto con respecto al capital.

cia (o ahorro de costos) en la construcción captados en la PTF como ganancias de eficiencia propias del sector:

- a. Incremento en la Utilización de la Capacidad Instalada: aumento de las horas maquina por unidad de capital, horas hombre por ocupado. Costos de Ajuste y Learning by Doing en la adaptación y aplicación de nuevos de materiales y equipos (que implican una aumento en el tiempo de ejecución de obra).
- b. Economías a Escala.
- c. Activos Intangibles no medidos explícitamente
- d. Innovación de insumos primarios e intermedios/"cambios de calidad" (de no medirse explícitamente).
- e. Innovación en la organización de la obra de construcción: por tecnologías blandas, cambios en el layout.
- f. Innovación de producto.

Un conjunto de fenómenos que vinculan la interacción del sector con el resto de la economía pueden incrementar sus ganancias de eficiencia:

- i. Externalidades de capital humano¹⁸: no solo entre empresas del sector. Una mejora en la educación de la población permite una serie de fenómenos de interacción y beneficios no pecuniarios que puede aprovechar la firma (por ejemplo puede reducir indirectamente los tiempos de ejecución de obra, incentivar la calidad de la obra final, reducir los costos de ajuste y de learning by doing).
- ii. Externalidades de capital: la acumulación del capital a nivel macroeconómico puede producir economías a escala a nivel firma¹⁹.
- iii. Complementariedades Estratégicas entre sector público y privado: pueden incrementar la eficiencia del sector. Por ejemplo: una vinculación más cercana del INTI (R&D pública) a la cadena de valor de la construcción, análogo al existente entre INTA y sector agropecuario²⁰.
- iv. Bienes Públicos e Infraestructura: análogamente al caso anterior para la R&D pública, una mejora en la infraestructura o en la capacidad de proveer infraestructura pública permite reducir costos en el transporte de materiales a la obra, e incluso en la construcción de la infraestructura pública asociada a los complejos edilicios (alumbrado público, señalización, cloacas, alcantarillado, etc.) mejorando la productividad "social" expost de las obras construida²¹.
- v. Externalidades de Redes: la coordinación y los modos de organización de las cadenas de valor pero sobre todo la posibilidad de disponer de una infraestructura pública más eficiente pueden dar a lugar a externalidades de redes que se produzcan en la logística de aprovisionamiento de materiales²².

¹⁸ Ver Azariadis and Drazen (1991), Lucas (1990), Coremberg (2010) y Pastor y Serrano (2005).

¹⁹ Romer (1986).

²⁰ Romer (1990).

²¹ Murphy, Shleifer, and Vishny (1989)

²² Externalidades de redes refiere a aquellos beneficios no pecuniarios que percibe un usuario de una red cuantos más usuarios disponga. También puede dar a lugar a externalidades negativas si existe congestión. En general se las asocia con las telecomunicaciones, el funcionamiento de internet o la logística pero puede realizarse una analogía directa con los modos generales de negocios en red descriptos para la cadena de valor descriptos anteriormente si se incluye las necesidades y negocios de logística de traslado de materiales y capital a las ubicaciones de las obras.

Las innovaciones generan mejoras de eficiencia, empíricamente quedan incluidas en la PTF. Pero no todas las ganancias de eficiencia se originan en la innovación.

Por lo tanto, resulta de suma importancia conocer la metodología a los fines de identificar que fenómenos están incluidos en la PTF.

Dado que las ganancias de productividad laboral constituyen un fenómeno cíclico y dada la amplitud y volatilidad del ciclo económico en Argentina y particularmente del sector; el análisis de las ganancias de productividad entre picos o máximos de producción cobra especial importancia a la hora de descontar estos efectos cíclicos que generan las recuperaciones pero que no necesariamente se sostienen en el largo plazo. Por lo general, la utilización de capacidad instalada entre máximos cíclicos, allí donde se utiliza plenamente los factores productivos, es similar, y por lo tanto los ahorros de costos logrados en las recuperaciones gracias a la utilización de factores ociosos heredados de las recesiones y crisis (subutilización del capital, desempleo sectorial) no persisten en largo plazo.

Las ganancias de productividad de largo plazo, por lo general, se asocian a los fenómenos de innovación, que son los que realmente empujan la frontera de posibilidad de producción de los sectores productivos analizados.

En la siguiente sección se analiza la evolución reciente de la productividad laboral del sector construcción, para luego realizar la descomposición de sus fuentes de crecimiento. La clave es medir cuanto de las ganancias de productividad laboral han sido por incrementos en las dotaciones de capital e insumos intermedios por hora trabajada y cuanto ha sido por ganancias de eficiencia.

4.3. La Productividad Laboral del Sector Construcción en Argentina: Tendencias Recientes

En esta sección se presentan los resultados para la productividad laboral. Los períodos elegidos corresponden a las fases positivas de la década pasada (1990-1998), la fase positiva actual postcrisis 2002 (2002-2010), el total del periodo 1990-2010 y la comparación entre máximos cíclicos (1998-2010) que permite juzgar los efectos de mediano y largo plazo de un régimen macroeconómico sobre la producción en cuanto a si los niveles actuales superan los máximos niveles alcanzados previos a las crisis o recesiones. El análisis de las fases positivas permite analizar la diferencia o fortaleza de las recuperaciones económicas luego de las grandes crisis de las hiperinflaciones de fines de la década de 1980 y la gran depresión 1998-2002, que como se puntualiza en la introducción del trabajo fue la peor de la historia en los últimos cien años.

La fuente de datos utilizada son las series componentes del proyecto ARKLEMS+LAND (www.arklems.org) para las Fuentes del Crecimiento de la Economía Argentina.

La metodología KLEMS permite la medición comparable de las fuentes del crecimiento de un sector y del conjunto de una economía mediante la descomposición del crecimiento de la producción y del PBI en la contribución de sus factores productivos (K: capital, L: empleo; E: energía; MS: insumos intermedios materiales y servicios), ideada por el Dr. Dale Jorgenson, Harvard University, cuya aplicación en Argentina se realiza mediante el proyecto ARKLEMS+LAND. La utilización del método KLEMS permite la comparabilidad de los resultados obtenidos para el caso argentino.

CICLO DEL SECTOR CONSTRUCCION	Índice de Volumen Físico Tasas Crecimiento Promedio Anual %			
	1990-1998	2002-2010	1998-2010	1990-2010
CONSTRUCCION	10,1%	13,3%	2,4%	5,4%
PBI	5,5%	5,9%	2,2%	3,5%

CUADRO 2 - Fuente: ARKLEMS²³

La evolución de la producción del sector presenta el tradicional comportamiento pro cíclico de la economía. Los incrementos de la actividad de la construcción duplican el promedio de la economía.

En el siguiente cuadro se presenta la evolución del índice de volumen físico (IVF) para cada fuente del crecimiento del sector construcción, recordando que aquí se está midiendo el perfil del crecimiento del conjunto de las obras de construcción "in situ".

CICLO DEL SECTOR CONSTRUCCION	Índice de Volumen Físico Tasas Crecimiento Promedio Anual %			
	1990-1998	2002-2010	1998-2010	1990-2010
PRODUCCION	10,1%	13,3%	2,4%	5,4%
INSUMO TRABAJO HORAS TRABAJADAS	6,8%	10,6%	1,6%	3,7%
Intensidad Laboral (Horas/Puestos)	0,8%	3,2%	0,2%	0,5%
Puestos	5,9%	7,2%	1,4%	3,2%
STOCK DE CAPITAL	4,7%	1,6%	6,5%	4,8%
MATERIALES E INSUMOS	10,6%	13,7%	2,6%	5,8%

CUADRO 3 - Fuente: ARKLEMS²⁴

La producción creció sistemáticamente por encima de las horas trabajadas, registrándose ganancias de productividad laboral en todos los períodos analizados.

La productividad laboral tuvo un particular dinamismo durante el período analizado, en general de comportamiento más pro cíclico que el promedio de la economía y con una evolución para todo el período similar (1,9% promedio anual para el total de la economía y del sector).

²³ Las estimaciones de nivel de actividad económica a nivel macro y sectorial corresponden a la base ARKLEMS+LAND que están ajustadas por sobre enumeración de las series oficiales desde 2008, Coremberg (2013).

²⁴ Las estimaciones de nivel de actividad económica a nivel macro y sectorial corresponden a la base ARKLEMS+LAND que están ajustadas por sobre enumeración de las series oficiales desde 2008, Coremberg (2013).

PRODUCTIVIDAD LABORAL*	Índice de Volumen Físico Tasas Crecimiento Promedio Anual %			
	1990-1998	2002-2010	1998-2010	1990-2010
CONSTRUCCION	3,4%	2,3%	0,7%	1,9%
TOTAL ECONOMIA	3,2%	2,2%	1,0%	1,9%

CUADRO 4 - *Productividad Laboral Horaria
Fuente: ARKLEMS

El dinamismo de la productividad laboral del presente régimen macroeconómico resulta menor que durante la fase positiva del ciclo anterior. Ello sucede principalmente como consecuencia de una mayor generación de empleo.

Dada la naturaleza no continua del empleo en el sector, es fundamental la medición de la productividad laboral en términos de horas trabajadas totales, que suman las horas provistas por los trabajadores directos full-time, sus horas extras y el doble turno, y las horas provistas por los trabajadores con régimen part-time para ítems de obra puntuales. De lo contrario se estaría subestimando la contribución de la fuerza de trabajo al crecimiento de la producción y por lo tanto sobreestimando el crecimiento de la productividad laboral. Este comportamiento más pro cíclico de las horas trabajadas que de los ocupados o puestos produce un comportamiento inverso de la productividad laboral por puesto de trabajo y la horaria. Si bien ambas presentan un comportamiento similar en el largo plazo, la productividad laboral por puesto de trabajo presenta una pauta mucho más pro cíclica, como consecuencia del comportamiento procíclico de la intensidad laboral (gráfico 2) derivado de los fenóme-

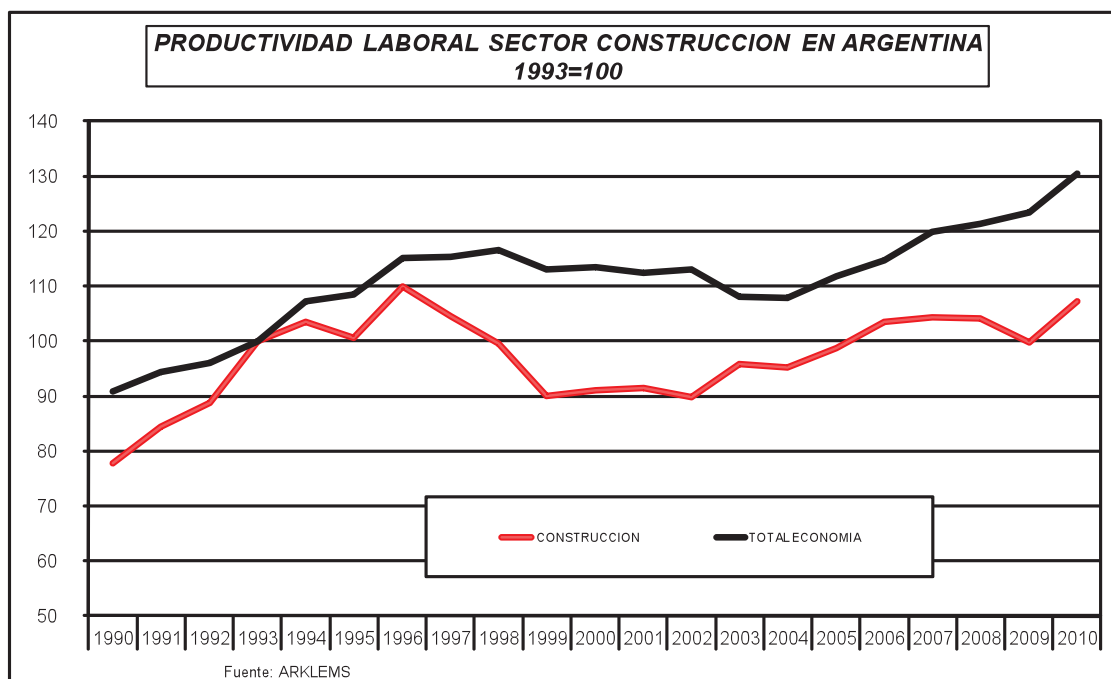


GRAFICO 2: Productividad Laboral Sector Construcción y Total Economía Argentina 1990-2010. Fuente: ARKLEMS

nos de labor hoarding (atesoramiento de trabajo) y mayor flexibilidad relativa de las horas vs puestos de trabajo, como se muestra en el siguiente gráfico:

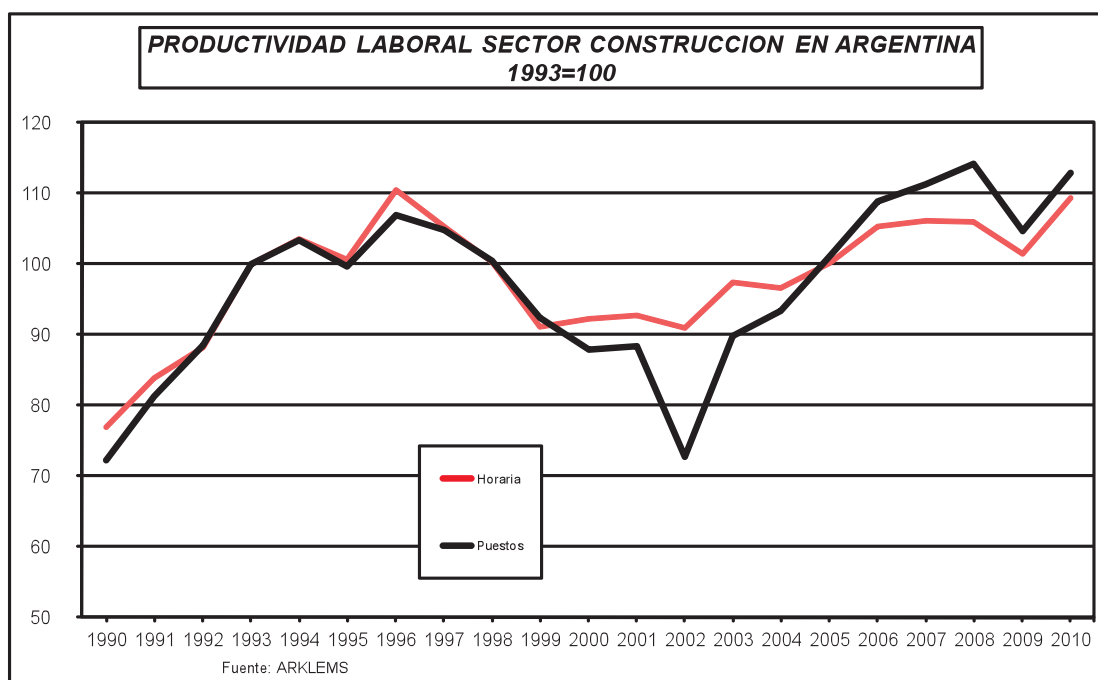


GRAFICO 3: Productividad laboral horaria y por Puestos de Trabajo Sector Construcción. Fuente ARKLEMS

De la observación de los gráficos anteriores, Las ganancias de productividad laboral parecieran estar correlacionadas con el crecimiento en la producción²⁵, presentando un claro comportamiento cíclico, más allá del indicador de fuerza de trabajo utilizado.

En Coremberg-CAC (2012) se analizaba la sostenibilidad de los salarios en una economía estable en base a las ganancias de productividad laboral.

Cabe preguntarse cuanto de las ganancias de productividad laboral permanece en el largo plazo y cuanto se debió simplemente a un efecto recuperación.

Asimismo, cuanto del crecimiento de la productividad laboral en el largo plazo fue por contribución de los factores productivos y cuanto por ganancias de eficiencia que pueden estar originadas en la innovación.

4.4. El Perfil del Crecimiento de la Productividad Laboral del Sector Construcción

De acuerdo a la analizado en la sección 2.1, las mejoras en la productividad laboral pueden originarse en incrementos en la dotación de capital e insumos por hora trabajada (como consecuencia de ajus-

²⁵ Esta causalidad denominada Kaldor-Verdoon es inversa a la causalidad canónica standard, donde el crecimiento de la oferta a largo plazo se encontraría explicado por el crecimiento de la productividad.

tes normales a los precios relativos factoriales) o por origen en cambios estructurales asociados a incrementos en la eficiencia global de la firma.

Los cambios en los precios relativos factoriales pueden incentivar una mejora en la eficiencia asignativa de los insumos primarios e intermedios.

Sin embargo, estas ganancias de eficiencia pueden ser temporarias una vez que se alcanza la frontera productiva y se trabaja a plena utilización y con la adecuada asignación de factores que la señal de precios relativos genera.

Dados los precios relativos factoriales, para sostener el ritmo de producción de largo plazo, deben presentarse importantes ganancias de eficiencia productiva continuas que permitan sostener la demanda de factores productivos sin generar subutilización en los mismos, fenómeno que se logra por mejoras continuas en la innovación tecnológica sea de proceso, producto u organización (incluyendo los fenómenos de externalidades, complementariedades y bienes públicos descritos en la sección 2.1). De lo contrario, los incrementos en la intensidad factorial pueden generar rendimientos decrecientes repercutiendo en una menor PTF y en una disminución en la generación de productividad laboral.

En el siguiente cuadro, se presentan las contribuciones de la intensidad de capital, insumos y PTF al crecimiento la productividad laboral.

PERFIL DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL DEL SECTOR CONSTRUCCION (OBRA "In Situ")				
	Contribución Anual al Crecimiento de la Productividad Laboral			
	1990-1998	2002-2010	1998-2010	1990-2010
PRODUCTIVIDAD LABORAL*	3,4%	2,3%	0,7%	1,8%
CAPITAL POR HORA	-0,3%	-0,2%	1%	0,5%
MATERIALES POR HORA	1,7%	1,1%	0,3%	0,9%
PTF**	2,1%	1,4%	-0,5%	0,4%

CUADRO 5: Fuente: ARKLEMS. * Productividad laboral horaria. **PTF ajustada por utilización factorial: factor trabajo se lo midió por horas trabajadas, incluye implícitamente cambios en su utilización (horas por puestos) y el capital se encuentra ajustado por utilización.

En primer lugar se observa que la producción creció sistemáticamente por encima de las horas trabajadas, registrándose ganancias de productividad laboral en todos los períodos analizados. Los materiales e insumos intermedios crecieron más que las horas y la intensidad de capital²⁶ no creció en las fases positivas del ciclo aunque si entre picos de producción y el total del período analizado.

El gráfico 4 presenta la descomposición de las ganancias de productividad laboral para el caso argentino de acuerdo al enfoque presentado.

²⁶ Con el capital ajustado por utilización.

La productividad laboral creció un 2.3% promedio anual durante el presente período de crecimiento económico (2002-2010), un dinamismo 30% menor con respecto a la década pasada, aun cuando el output creció a tasas algo mayores.

El menor dinamismo de la productividad laboral resultó como consecuencia de una mayor creación de puestos de trabajo, que en términos de horas trabajadas impactó en una disminución del crecimiento de la intensidad de insumos intermedios por hora trabajada y una menor eficiencia productiva reflejado en el menor tamaño de la PTF.

Asimismo, dado que tanto los servicios de capital como del trabajo crecieron aproximadamente a la misma tasa durante las fases positivas pero subió durante la depresión 1998-2002²⁷ no hubo un cambio sustancial en la intensidad de capital por hora trabajada en el total del periodo analizado (1990-2010).

Sin embargo, los períodos considerados corresponden a períodos de recuperación de los niveles normales de producción luego de las crisis hiperinflacionarias de fines de 1980 y la gran depresión económica de comienzos del siglo XXI. Estos cambios pueden estar influidos por el impacto de las recuperaciones de la demanda agregada sobre la utilización de factores desocupados o subutilizados durante las crisis o recesiones.

El crecimiento de la productividad laboral puede resultar de ahorros de costos pro cíclicos derivados de los fenómenos comentados, pero que no permanecen en el largo plazo. Por lo cual, es recomendable analizar los cambios en la productividad laboral entre máximos cíclicos del output, de acuerdo a lo comentado en la sección 2.1.

Si se compara con el crecimiento durante los períodos de reactivación, las ganancias de productividad laboral de corto plazo originadas en ahorros de costo temporales originados en mejoras en la utilización de la fuerza de trabajo y del capital ya existente explican entre un 70 y un 80% del total de los cambios en la productividad laboral.

Pero si se toma el período 1998-2010 (máximos cíclicos de producción), la productividad laboral creció solamente un 0.7% promedio anual.

Las ganancias de productividad laboral del sector entre 1998 y 2010 se explican principalmente por la contribución de la intensidad de capital por hora trabajada que incluso fue superior al dinamismo de la productividad (1% anual) y un aporte menor de la intensidad de insumos, 0,3% anual que explica un 42% de las ganancias de productividad laboral. Sin embargo, a pesar del incremento de la intensidad de capital y materiales, los ahorros de costo medio persistentes en el largo plazo logrados representadas en la PTF fueron negativas, demostrando una caída en la eficiencia productiva del conjunto del sector para la obra in "situ". Ello confirmaría la intuición de que a pesar de la introducción, no generalizada, de importantes innovaciones organizativas, de proceso y tecnología incorporada en bienes de capital e insumos de los últimos años, las constructoras perciben una caída en la eficiencia de la obra "in situ" u "on site", reflejada en elevados costos laborales e incrementos innecesarios en

²⁷ No se muestra en el cuadro, pero sin duda las horas trabajadas tuvieron una importante caída (originada en la eliminación de puestos part-time, informales y luego formales con la profundización de la crisis), mucho mas fuerte que la leve caída del stock de capital.

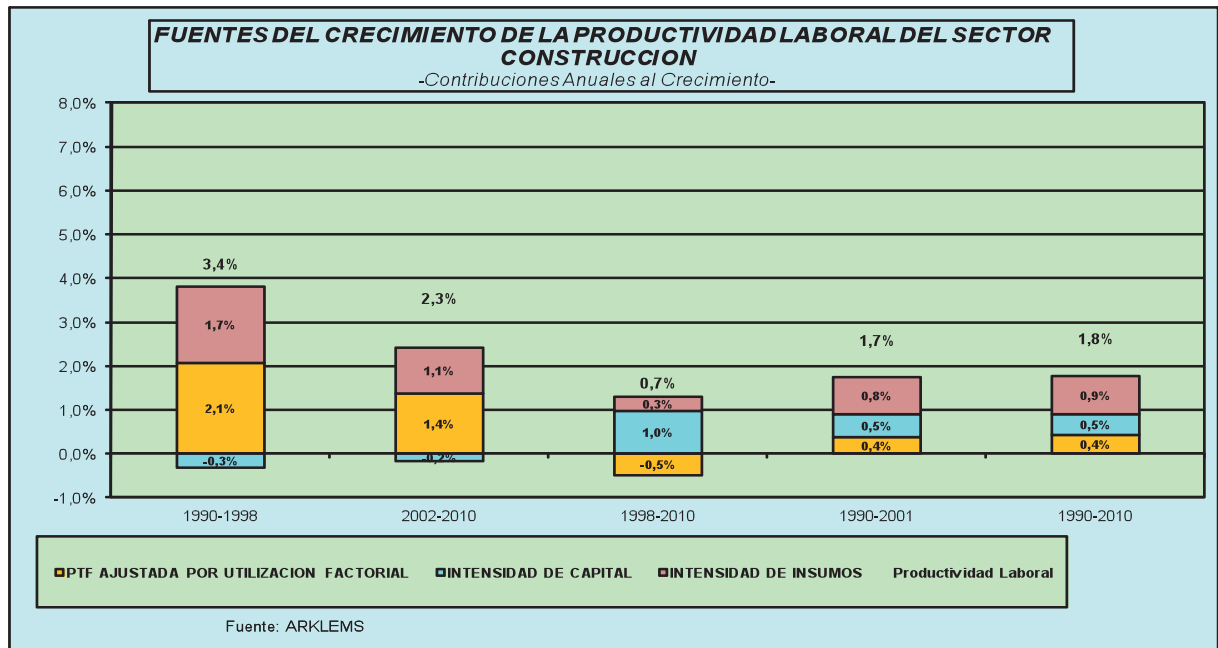


GRAFICO 4: Fuentes del Crecimiento de la Productividad Laboral del Sector Construcción “on site”.
Fuente: ARKLEMS.

los tiempos de ejecución de obra, variable clave de la rentabilidad de la construcción y que es espejo de las caídas de productividad y eficiencia señaladas o resumidas en la PTF.

Varios fenómenos que estrictamente no son innovación tecnológica (aunque se los puede vincular con ella) quedan incluidos en las ganancias de eficiencia (termino PTF) y que no han sido posibles de medir explícitamente por falta de información confiable y exhaustiva: activos intangibles, costos de ajuste. La innovación en los insumos, así como el producto no ha sido medida explícitamente, por lo tanto pueden ser una fuente de sesgos en la medición de ganancias de eficiencia del sector.

Otro punto importante es que las innovaciones de organización que tienen que ver con una reconversión productiva o reorganización de la red o cadena de valor del sector no quedan incorporadas en esta medida, ya que la misma refiere a las ganancias de productividad laboral de la obra “in situ” u “on site” y no incorpora la productividad e innovación realizadas fuera de la obra: “off site”.

No obstante, en la siguiente sección se realiza una medición de las ganancias de productividad laboral del sector insumos²⁸, lo cual permite incorporar, aunque sea parcialmente, el efecto indirecto de la innovación en los sectores proveedores al análisis de la productividad laboral al conjunto de la red o cadena de valor del sector construcción.

²⁸ Aunque no de sus fuentes, ya que no se disponen a la fecha de mediciones con el grado de detalle necesario del resto de los factores productivos de las ramas proveedoras de materiales (capital e insumos intermedios).

5. La Productividad Laboral de los Proveedores de Materiales

La estimación realizada demuestra que en los últimos años, las ganancias de productividad laboral del sector construcción se han desacelerado con respecto al ritmo que venían teniendo durante la década de 1990.

Tal como vimos anteriormente, ello fue el producto de una serie de fenómenos asociados a ineficiencia productiva más que a insuficiencia de acumulación de factores, ya que la intensidad de insumos por hora trabajada creció durante las fases positivas 1990-1998 y 2002-2010, y la intensidad de capital (capital por hora trabajada) entre máximos cíclicos 1998-2010.

Si bien la eficiencia productiva representada por el indicador de productividad total de los factores (PTF) presenta un importante dinamismo en las fases positivas, posee un ritmo decreciente durante el presente período. Cuando el análisis se realiza entre máximos cíclicos se presenta una importante pérdida de eficiencia.

A pesar de las evidencias presentadas en el capítulo 2 y 3 de importantes innovaciones organizacionales y de proceso: en los sistemas constructivos y sobre todo en la adopción y adaptación de innovaciones de producto vía insumos y bienes de capital de mayor tecnología y calidad incorporadas; la evidencia empírica del conjunto del sector (no de la cadena) demostraría dos cuestiones:

- a. La difusión de las innovaciones no ha sido plena en todo el sector. Los métodos de construcción y materiales tradicionales siguen representando un importante share del sector
- b. Otros tipos de efectos que generan ineficiencia (regulaciones, problemas en el mercado de trabajo, incertidumbre macro) u otras ineficiencias en la organización del proceso productivo pudieron impedir que esas innovaciones tuvieran efectos positivos relevantes sobre la productividad.

Sin embargo, hasta ahora el enfoque estuvo basado sobre las ganancias de productividad en la obra "in situ", es decir en las ganancias de eficiencia productivas del sector construcción delimitado en forma tradicional.

Un mayor dinamismo en la productividad en los sectores proveedores de materiales puede transmitirse en ganancias de productividad aguas arriba generando ahorro de costos en los sectores que lo utilizan, en este caso en la producción final de la obra.

Por ejemplo, la utilización de paneles o sistemas constructivos provistos por el sector proveedor de materiales puede traducirse en importantes ahorros de tiempo de ejecución que junto un aprovechamiento de estas ventajas por parte del constructor o manager de la obra origina importantes ahorros

de tiempos muertos que genera dos tipos de ahorros: costos laborales pero sobre todo una provisión continua y más rápida de los materiales, una aceleración en los tiempos de ejecución de obra y por lo tanto un cumplimiento más rápido de la demanda.

Por lo tanto, desde el punto de vista del enfoque de cadenas de valor si se considera la construcción como la suma del conjunto de actividades tradicionales “on site” de la obra y también aquellas de servicios, actividades de producción off-site fuera de la obra; medir la productividad del sector construcción únicamente por la productividad de la obra puede sesgar claramente los resultados.

En esta sección se analizará la evolución de la productividad laboral de un conjunto de ramas industriales que en una proporción importante proveen de materiales e insumos a la industria de la construcción.

Para analizar la productividad de la producción de materiales de la construcción surge una dificultad metodológica: muchos de ellos son de producción conjunta, es decir que una misma línea de producción en un mismo layout (conjunto de puestos y equipos de producción) pueden estar generando productos diversos con diversas especificidades cuyo destino pueden ser distintos a la construcción. Por ejemplo, la línea de producción de laminados no planos en la siderurgia produce con el mismo equipo de trabajo y capital tanto hierro redondo para armaduras de hormigón como otros tipos de subproductos con destino a la industria automotriz, por lo cual las ganancias de productividad en la producción de hierro redondo para hormigón son imposibles de identificar con el nivel de desagregación necesarios.

En este caso, se optó por identificar ramas de producción donde el mix de producción correspondientes al destino construcción tendría cierta predominancia. Ello supone priorizar la importancia de la rama productiva industrial como límite de identificación de las ganancias de productividad que abarcarían al bloque de materiales de construcción que ella produce con un mismo layout productivo.

La estimación y análisis de la productividad laboral se realiza a nivel rama industrial por la procedencia de fuentes de información. La Encuesta Industrial Mensual para el periodo 1997 y 2007 y el ajuste posterior a la intervención de la estadística oficial post2007 realizado a los índices de volumen físico (IVF) (y en algunos casos de puestos de trabajo) realizado por el proyecto ARKLEMS dado que permite obtener los IVF y los puestos de trabajo y horas trabajadas de una misma fuente de información sin sesgos de sobre enumeración. El análisis por bloque de materiales más específicos exigiría disponer de la información de valores de producción y empleo de la misma fuente de información (o mezclar declaraciones de producción y empleo de diversas fuentes que pueden ser inconsistentes entre sí; excluir la producción no registrada; subdeclarar los puestos de trabajo en algunos casos, o no poder realizarse el “matching” entre fuentes por clasificaciones de ambas variables no consistentes).

Los shares de participación de los materiales en el mix de producción por rama industrial surgen del trabajo, Cadenas de Valor del Sector Construcción, Ariel Coremberg (2013) CAC. En función de los citados coeficientes, se pudo identificar una serie de ramas cuya producción tiene un destino sustancial la construcción (+15%) mediante un balance detallado de oferta y demanda de materiales e insumos de la construcción y la actualización del bloque materiales de la Matriz de Insumo Producto 1997 al año 2008, y de acuerdo con las ventas declaradas²⁹.

²⁹ Descontando las exportaciones del valor de producción.

Código CIU	Denominación Rama	Ejemplos de productos incluidos	Participación en el total Industria Manufacturera (Fuente: Cadenas de Valor de la Construcción-CAC Coremberg)		Participación de Materiales en el total de la Rama		CLASIFICACION OECD INTENSIDAD TECNOLÓGICA
			Valor Producción	Empleo	MIP97	Ventas Declaradas AFIP 2008 (ver Cadenas Valor 2012*)	
	TOTAL RAMAS CADENA		19,8%	32,2%			
20	MADERA Y SUBPRODUCTOS		2,0%	5,2%	42,7%	91,6%	Baja
26	PRODUCTOS NO METÁLICOS USO ESTRUCTURAL	vidrio, art sanitarios, ladrillos baldosas, cemento, cal y yeso, etc.	2,7%	3,8%	70,4%	Prox 100%	Media-Baja
27	SIDERURGIA	perfiles, hierro redondo	4,4%	4,0%	24,5%	21,2%	Media-Baja
28	METALURGIA	metálico uso estructural: puertas, ventas, estructuras, depósitos	2,7%	5,7%	14,1%	12,9%	Media-Baja
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	Elevadores, turbinas, compresores	4,7%	5,6%	14,3%	16,7%	Media Alta
31	Fabricación de maquinaria y aparatos electrónicos n.c.p.	Aparatos control y distrib. eléctrica, Hilos y cables, etc	1,0%	2,4%	26,1%	43,3%	Media Alta
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión, fabricación de relojes	Instrumentos y Tableros,	0,4%	0,8%	4,2%	27,9%	Media Alta
36	OTROS: Fab. de muebles y colchones, industrias manufactureras n.c.p.	Muebles, muebles cocina y baño y parte metal	1,8%	7,0%	16,1%	27,8%	Baja

CUADRO 6

Fuente: Cadenas de Valor (2013) y ARKLEMS

Según las ventas declaradas a la AFIP (base imponible del IVA), en algunos casos puede subestimar la oferta y por lo tanto sobreestimar el peso de los materiales en el valor de producción de las ramas industriales que lo producen. En algunos casos, los coeficientes corresponden a actualizaciones de coeficientes de demanda de materiales detallados al 2004 ponderados por la participación por tipo de obra en el total del valor de producción de las obras en el año 2008, por lo cual puede producirse algún sesgo inverso. De todas maneras en las ramas donde se han detectado sustanciales diferencias con respecto a la MIP97, estimamos que estos incrementos son relevantes respecto de los informados en el año 1997. Con excepción del aserrado y subproductos de madera, cuyo nivel de subdeclaración de la producción es ampliamente conocido, se presentan incrementos sustanciales en la incidencia de materiales en la producción industrial en las ramas 31 y 33, que pueden deberse al creciente la sustitución de importaciones luego de la devaluación del año 2002; o también a algún cambio en cualitativo en las estructuras edilicias tendientes a utilizar más productos eléctricos y electrónicos en las estructuras edilicias.

Las ramas identificadas mediante este procedimiento de acuerdo al código CIIU fueron 20: madera y subproductos, 26 productos minerales no metálicos, 27 siderurgia, 28 metalurgia, 29 maquinaria y equipo ncp, 31 maquinaria y equipo electrónico, 33 instrumentos de precisión y 36 muebles³⁰.

Otras ramas industriales que producen para la construcción pero que sin embargo sus ventas a este sector participan de menos del 7%, quedaron excluidas del análisis pues pueden distorsionar el análisis de productividad laboral al no corresponderse necesariamente la cobertura de los puestos y horas declaradas a nivel rama con la producción específica de materiales de construcción, como fue el caso de la ramas de refinerías, químicos, caucho y plástico, fabricación de equipo de radio y tv cuyo destino a la construcción constituía menos del 7% de su producción a nivel rama.

Las ramas industriales que en su mix de producción incluyen materiales de construcción en más de un 15% representarían un 20% del valor de producción del total de la industria manufacturera y un 32% del total de los puestos de trabajo generados en la industria.

Las ramas incluidas presentan una importante heterogeneidad respecto de su nivel de intensidad tecnológica según la clasificación OECD y el EUROSTAT. Sin embargo, ello no obsta para que las mismas no presenten una importante actividad de innovación. Si se pone el énfasis sobre los procesos de innovación (Manual de Bogotá) por sobre las innovaciones logradas (OECD), se pueden presentar importantes actividades de innovación en ramas que baja intensidad tecnológica ex ante, cuestión que se analizará más adelante cuando se contraponga el dinamismo de la productividad de las ramas proveedoras de materiales con su actividad de innovación según la ENIT (encuesta nacional de innovación tecnológica).

A continuación se presentan los principales resultados. La producción de los sectores proveedores típicos de materiales identificados presentó en conjunto un dinamismo menor de la industria manufacturera, según el Gráfico 5.

³⁰ Ver detalle de productos incluidos y su incidencia en cuadro 2

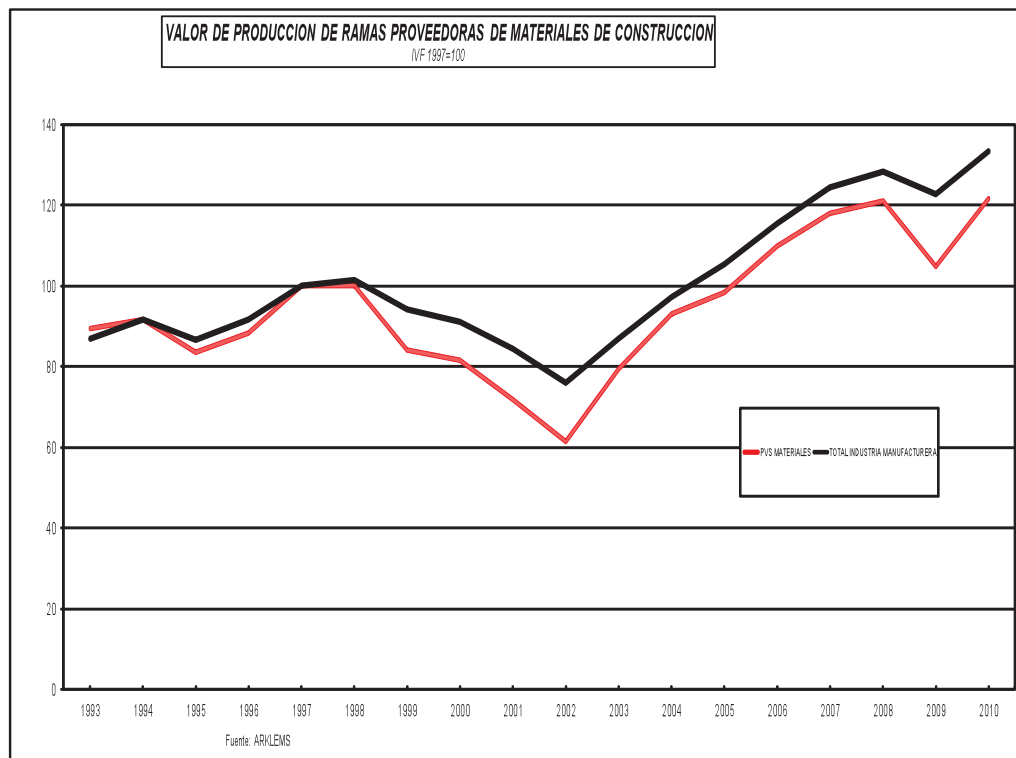


GRAFICO 5: Valor de Producción de las Ramas Proveedoras de Materiales de Construcción y del Total Industria Manufacturera Argentina. IVF 1997=100

Mientras que la producción de la industria manufacturera creció un 2,5% promedio anual, los sectores de materiales crecieron un 1,8%³¹. No obstante, la evolución del total de la industria manufacturera así como de las ramas proveedoras de materiales presenta importantes heterogeneidades en su evolución, según el periodo analizado³².

El periodo analizado comprende los años 1993 a 2010. La producción industrial creció a un ritmo del 2,5% promedio anual, mientras que las ramas productivas cuyo destino sustancial es la construcción lo hicieron a un ritmo menor: 1,8%.

Dado que este periodo comprende sustanciales cambios macroeconómicos y de precios relativos, se analizan las fases positivas de los ciclos de 1990 (1993-1998)³³ y post crisis 2002-2010.

³¹ La inclusión de ramas excluidas por baja incidencia del destino construcción aumentaría sustancialmente la evolución de la producción hasta acercarse al promedio de la industria, sin embargo ello implicaría incluir ramas como refinerías (2% destino construcción) o químicos (7%) cuya evolución de la producción y los puestos de trabajo está dada sustancialmente por la producción de refinerías de petróleo: mayormente nafta y subproductos, los productos fitosanitarios y abonos con destino al agro y productos de caucho y plástico que si bien concentra un 7% al destino construcción, el 93% se encuentra difundido en varias ramas productivas.

³² A diferencia del análisis de la productividad laboral del sector construcción, las series disponibles parten de 1993. Ello implica que la dinámica industrial de la fase positiva del ciclo previo de la década de 1990 puede estar subestimada al no contemplar los años 1990 a 1992, que fueron los primeros años de recuperación económica post hiperinflación a tasas aceleradas tanto en el conjunto de la economía como de la industria. En el caso de la rama otros minerales no metálicos (rama CIU 26) que incluye el bloque cemento, cal y yeso, la máxima producción de cemento portland de la década se alcanza en el año 1997, aunque el conjunto de la rama que incluye otros materiales ya había alcanzado un máximo en el año 1993 y tanto a nivel rama como sub-bloque estos niveles no se recuperan hasta el año 2005

³³ Lamentablemente no se dispone a de datos correspondientes a los años 1990-1992 por los cuales la recuperación de la fase positiva de la década de 1990 puede encontrarse subestimada.

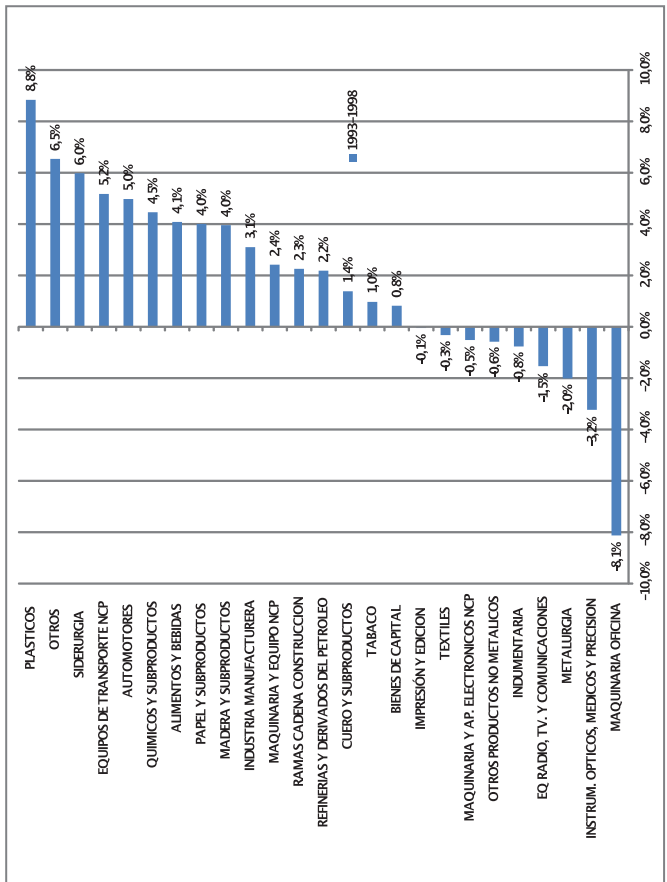
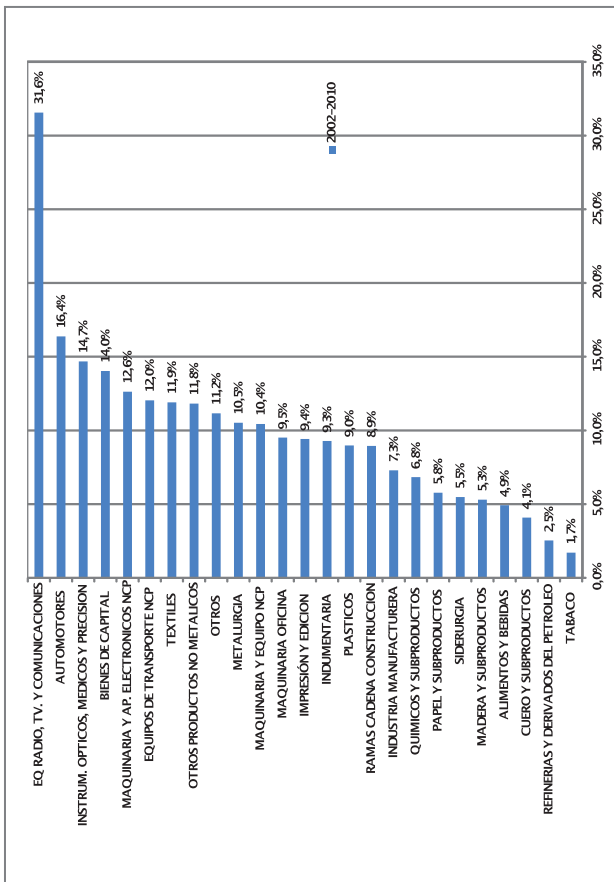
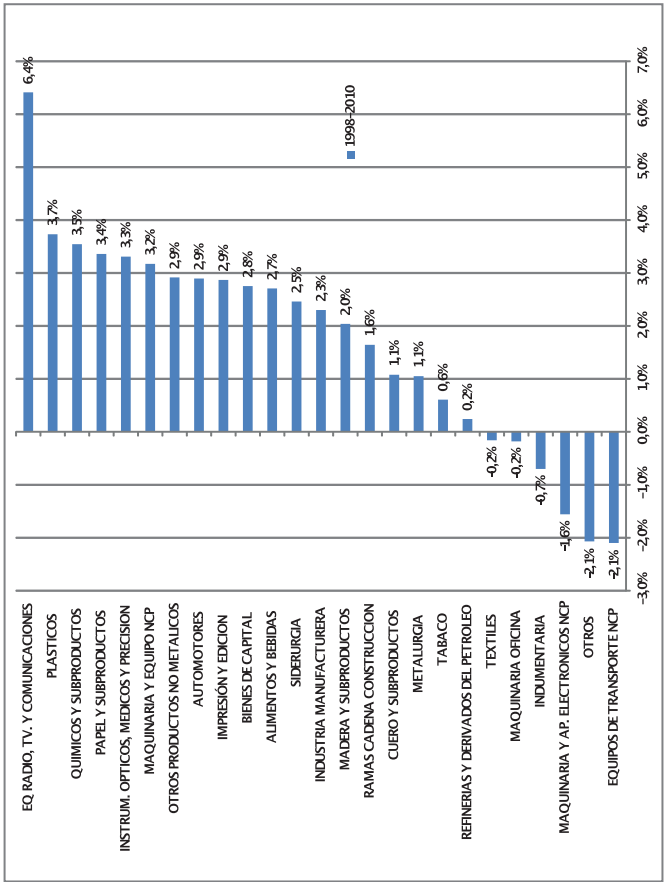
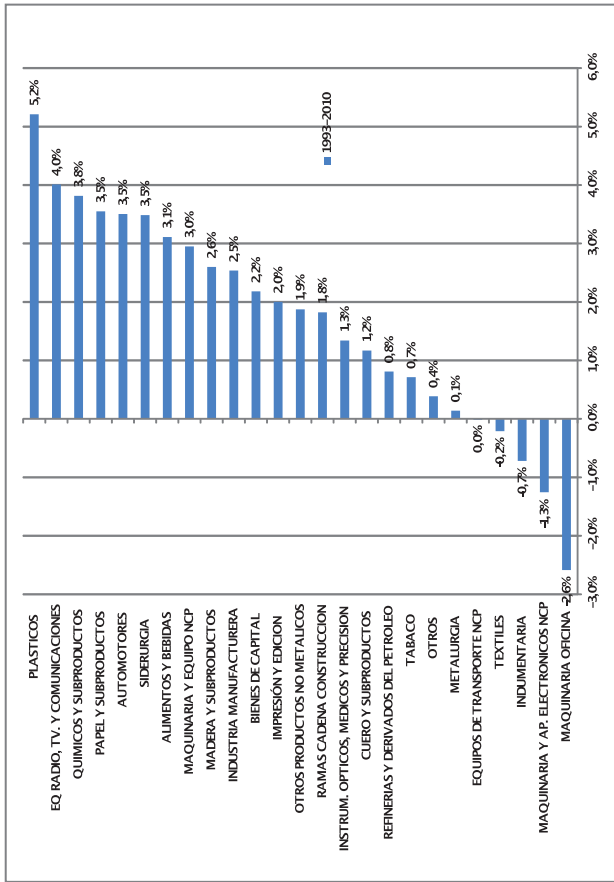


GRAFICO 6: Producción de la Industria Manufacturera argentina por rama. Tasas de Crecimiento Promedio Anual.
Fuente: ARKLEMS

Durante el periodo 1993-1998, la producción industrial creció un 3,1%, las ramas proveedoras de materiales de construcción crecieron por debajo del promedio, 2,3%, destacándose el dinamismo de ramas tales como siderurgia y madera.

Durante el periodo 2002-2010, presenta un cambio en la dinámica. Las ramas proveedoras de materiales crecieron, 8,1% por arriba de la industria manufacturera, 7,3%; presentó una performance sustancialmente mayor que durante la fase positiva de las década de 1990 (algo subestimada por la exclusión del periodo 1990-1992), destacándose las ramas de instrumentos y tableros, equipos de elevación, turbinas y compresores; hilos y cables, productos minerales no metálicos que incluye el importante bloque de cemento, cal y yeso y metalurgia, todas ellas crecieron por encima del promedio de las ramas con destino construcción y del promedio de la industria.

Los periodos anteriormente analizados corresponden a las recuperaciones del nivel de actividad económica cíclica típica de la economía argentina luego de las grandes crisis económicas de fines de 1980 (hiperinflaciones) y comienzos del siglo XXI (salida del Plan de Convertibilidad).

La producción sectorial y especialmente industrial puede asistir a un ritmo acelerado de crecimiento, gracias a una recuperación de la demanda y facilitado por los elevados recursos ociosos (capacidad instalada ociosa, trabajo desempleado disponible) dejados por la crisis. Sin embargo para juzgar si el periodo post crisis 2002 generó un nivel de producción sustancialmente mayor que en la década de 1990, conviene realizar la comparación entre los niveles de producción máximos alcanzados durante el ciclo anterior, 1998 y el actual, 2010 (último año de la serie disponible).

El crecimiento de la producción entre los niveles máximos alcanzados en los años 1998 y 2010, fueron del 2,3% promedio anual y 1,6% para las ramas productoras de materiales; aunque cabe destacar el crecimiento por encima del promedio de las ramas de materiales y del promedio de la industria de las ramas productivas tales como instrumentos y tableros, elevadores, turbinas, compresores; la siderurgia y los bloques de vidrio, cemento, cal y yeso y otros productos minerales no metálicos para uso estructural.

La generación de puestos de trabajo en estas ramas puede resultar sustancialmente distinta, condicionadas por los cambios en los costos laborales y las demandas relativas recibidas por cada industria. Otra característica importante de la mayoría de las ramas proveedoras de materiales de construcciones que son intensivas en capital y no trabajo. Por lo cual pueden presentar un dinamismo en la generación de puestos de trabajo, ante un crecimiento de la demanda por su producción, menor que otras ramas más intensivas en mano de obra (por ej. textil), generando sustanciales crecimientos en su productividad laboral.

Durante el período 1993-2010, el crecimiento de los puestos de trabajo fue mayor en los proveedores de materiales, 0,8% promedio anual que en el promedio de la industria manufacturera, 0,3%.

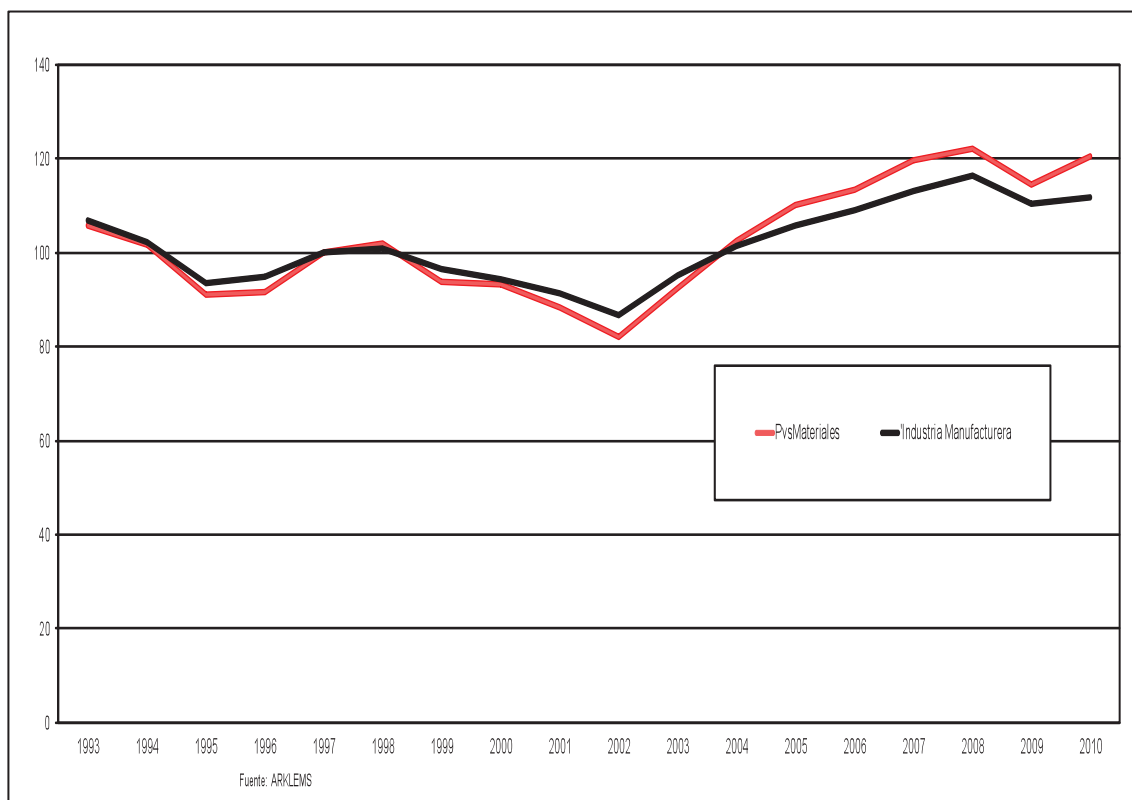


GRAFICO 7: Puestos de Trabajo Generados en Ramas Proveedoras de Materiales de la Construcción y del Total de la Industria Manufacturera Argentina. IVF 1997=100.

De acuerdo al grafico 8, se destaca el dinamismo de los puestos de trabajo de la metalurgia, la siderurgia, instrumentos y tableros, elevadores, turbinas, compresores, que crecieron por encima del promedio.

Durante la fase positiva de la década de 1990 (1993-1998), la generación de puestos de la industria manufacturera fue afectada por los efectos de la sobrevaluación de la moneda doméstica que impactó en un crecimiento de los costos laborales, apertura a las importaciones y los procesos de reconversión industrial que implicaron la destrucción de puestos de trabajo, resultados algo sesgados por la exclusión del periodo 1990-1992. Los puestos de trabajo se destruyeron a un ritmo del -1,1%. Los puestos de trabajo de las ramas proveedoras de materiales no estuvieron exentas de esta tendencia: -0,7% promedio anual. Se destaca una caída de menor magnitud que el promedio de los sectores de madera, metalurgia e instrumentos y tableros cuyos puestos cayeron a un ritmo del 0,2% promedio anual.

Durante el periodo 2002-2010, presenta un importante cambio hacia una generación más dinámica de puestos de trabajo basado en la baja de costos laborales producida por la devaluación del 2002, la recuperación de la demanda de obras de construcción y la sustitución de importaciones. Las ramas proveedoras de materiales crecieron, 4,9% promedio anual por arriba de la industria manufacturera, 3,2%. Esta performance fue sustancialmente mayor que durante la fase positiva de las década de 1990 (algo subestimada por la exclusión del periodo 1990-1992), destacándose las ramas instrumentos y tableros, equipos de elevación, turbinas y compresores; hilos y cables, productos minerales no metálicos que incluye el importante bloque de cemento, cal y yeso y metalurgia; siderurgia y metalurgia que crecieron por encima del promedio.

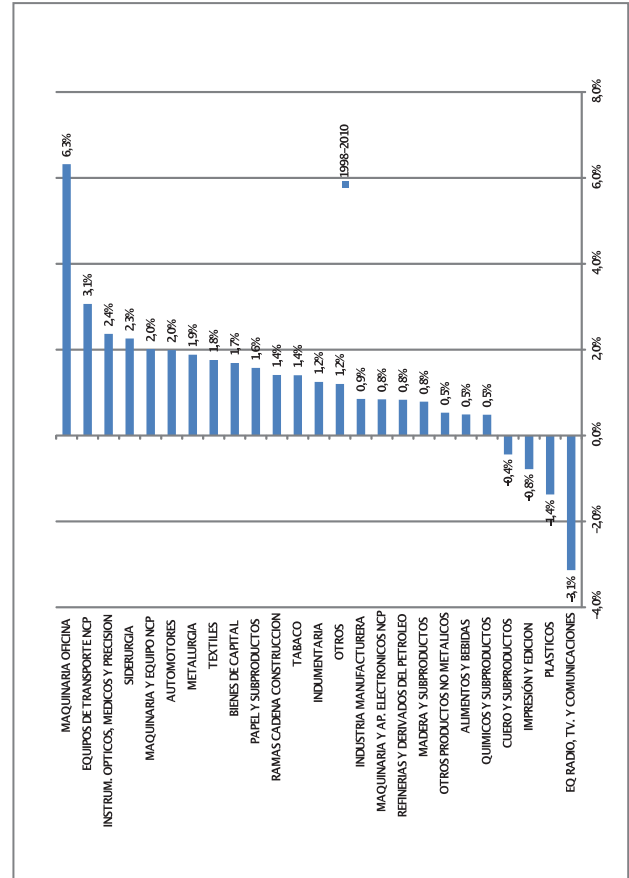
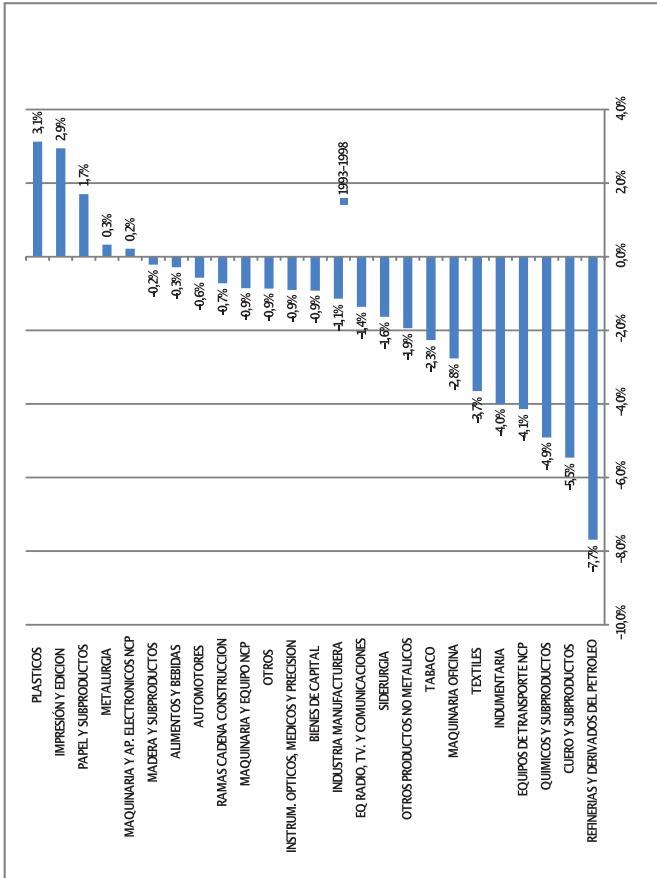
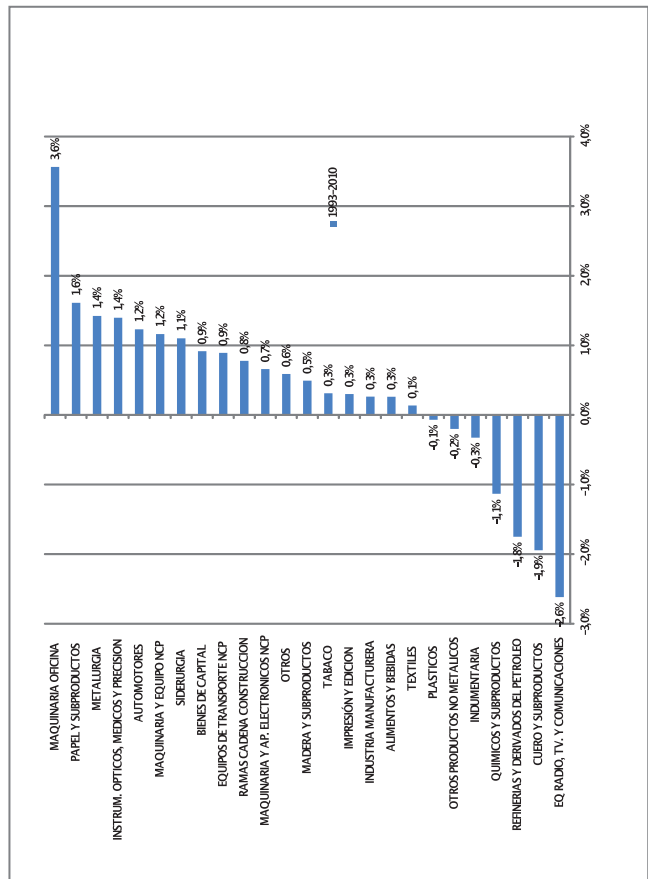
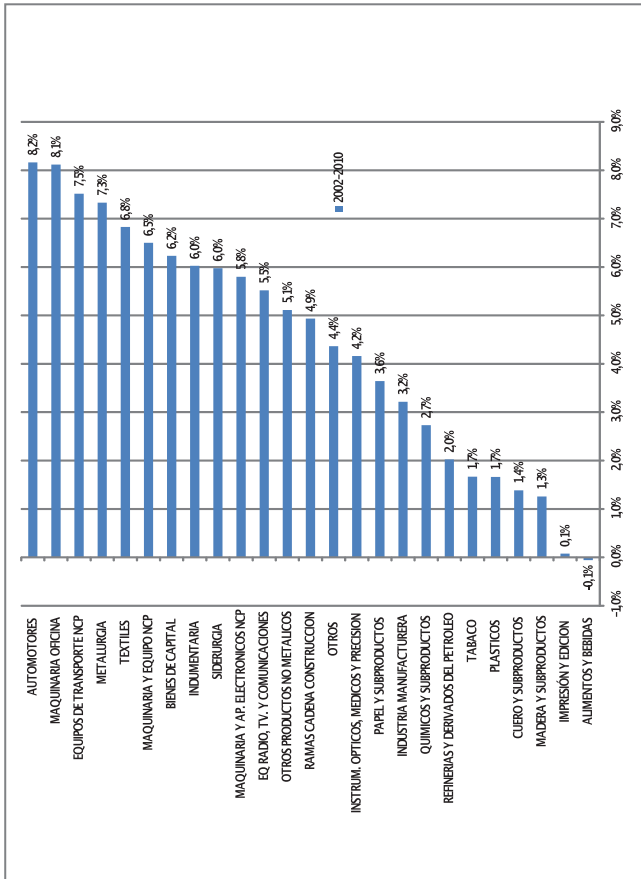


GRAFICO 8: Puestos de Trabajo de la Industria Manufacturera argentina por rama. Tasas de Crecimiento Promedio Anual. Fuente: ARKLEMS

El crecimiento de los puestos de trabajo entre los niveles máximos alcanzados en los años 1998 y 2010, fueron del 0,9% promedio anual para la industria manufacturera y 1,4% para las ramas productoras de materiales; aunque cabe destacar el crecimiento por encima del promedio las ramas de instrumentos y tableros, elevadores, turbinas, compresores; las siderurgia e instrumentos y tableros, equipos de elevación, turbinas y compresores; hilos y cables.

La dinámica diferencial de la producción y empleo analizados anteriormente anticipa los resultados que se presentan en el cuadro siguiente. En efecto, durante el período 1993-2010, la producción de las ramas proveedoras de materiales (1,8%) creció más del doble que la creación de puestos de trabajo (0,8% promedio anual), dando por resultado ganancias de productividad laboral del 1% promedio anual.

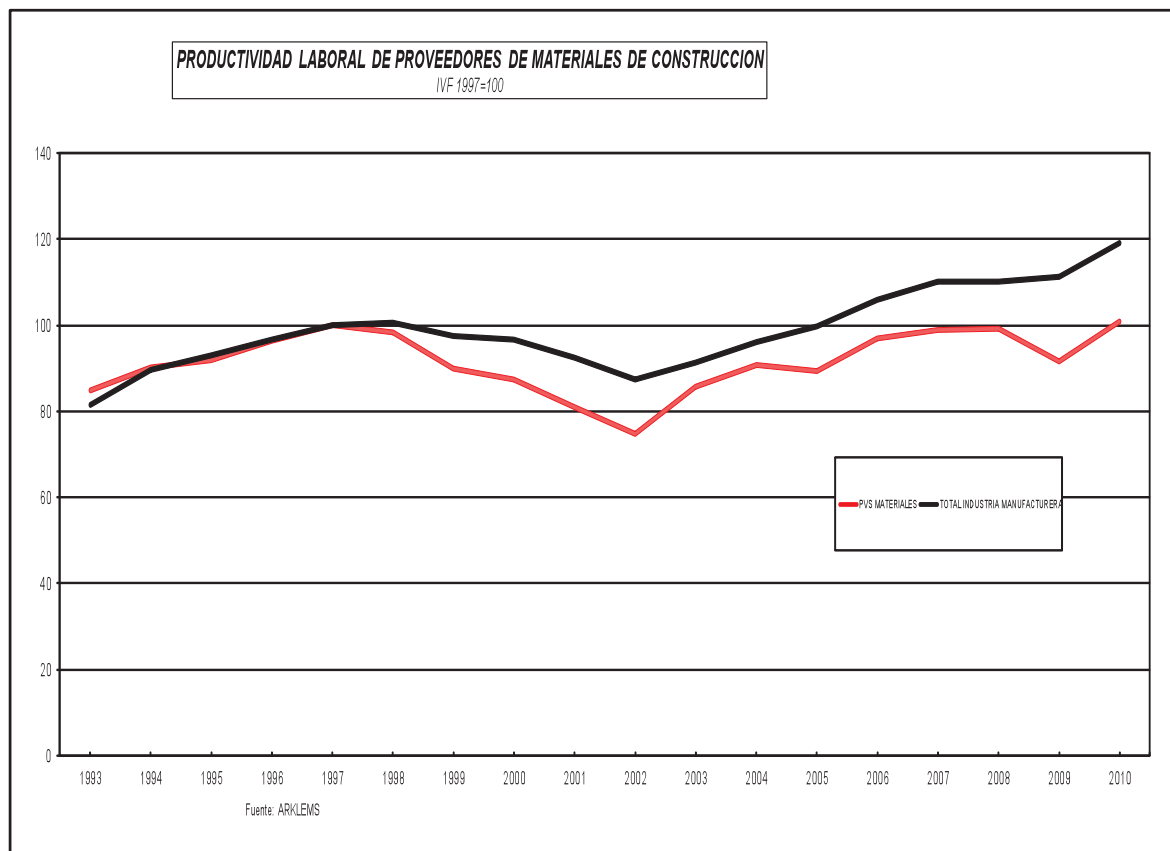


GRAFICO 9: Productividad Laboral de las Ramas Productoras de Materiales de Construcción. Índice de Volumen Físico 1997=100. Fuente: ARKLEMS

Un fenómeno destacable es que las ganancias de productividad laboral de la fase 2002-2010 fueron similares al ciclo anterior³⁴. Más aún, la fase positiva de la década de 1990 se destaca por ganancias de productividad en un contexto de aumentos moderados de la producción y destrucción de puestos de trabajo. Mientras que el período 2002-2010, la producción cuadruplicó su performance y la generación de puestos de trabajo pasó de signo negativo a positivo, sin que se afectara el ritmo de crecimiento de la productividad.

³⁴ La base de series permite el análisis a partir del año 1993, excluyendo el período 1990-1992, lo cual puede subestimar la evolución de las variables analizadas. No obstante, se infiere que cualitativamente se mantienen las conclusiones.

PRODUCTIVIDAD LABORAL DEL ESLABON PROVEEDORES DE INSUMOS*				
	Índice de Volumen Físico Tasas Crecimiento Promedio Anual %			
	1993-1998	2002-2010	1998-2010	1993-2010
Producción	2,3%	8,9%	1,6%	1,8%
Puestos de Trabajo	-0,7%	4,9%	1,4%	0,8%
Productividad Laboral	3,0%	3,8%	0,2%	1,0%

CUADRO 7

Fuente: ARKLEMS: Producción, Puestos de Trabajo y Productividad Laboral de las Ramas Productoras de Materiales de Construcción

Sin embargo, cuando se analiza las variables entre picos o máximos niveles alcanzados en cada ciclo, el presente ciclo se destaca como un ciclo de recuperación de los niveles de producción y puestos de trabajo perdidos durante la crisis 1998-2002 hasta el año 2005-2006 para luego la producción crecer a similares tasas anuales que el total del periodo. Mientras que la producción física no presenta un cambio de tendencia entre picos 1998-2010, si lo hace la generación de puestos de trabajo entre los mismos máximos niveles que presenta un dinamismo positivo y mayor que el total del periodo.

Un resultado notable es que dado que la producción y la generación de puestos de trabajo entre máximos cíclicos crecen a tasas similares, no se produce un cambio de tendencia de la productividad laboral. Por el contrario, esta apenas crece entre picos cíclicos.

Por lo tanto, si bien el actual ciclo de la construcción es destacable por haber duplicado los niveles de producción y puestos, la dinámica de la productividad laboral demuestra un patrón de fuerte recuperación postcrisis (seguramente aprovechando los factores ociosos dejados por ésta: desempleo sectorial y capacidad instalada subutilizada) pero no demuestra cambios sustanciales en el largo plazo.

Las ganancias de productividad laboral por puesto de trabajo de las ramas productoras de materiales de construcción presentan un claro perfil pro cíclico, similar al comportamiento encontrado para el sector construcción "in situ" y el promedio de la economía. Asimismo, la productividad horaria tiene un comportamiento menos procíclico que la productividad por puesto de trabajo al igual que el resto de los sectores de la industria manufacturera y de la economía argentina como consecuencia del comportamiento procíclico de la intensidad laboral (horas/puestos).

Las ganancias de productividad laboral también presentan un comportamiento heterogéneo a nivel ramas.

El crecimiento de la productividad laboral fue menor en los proveedores de materiales, 1% promedio anual que en el promedio de la industria manufacturera, 2,3 % durante el período 1993-2010, destacándose el dinamismo similar a la industria manufacturera de la siderurgia, productos no metálicos de uso estructural y madera.

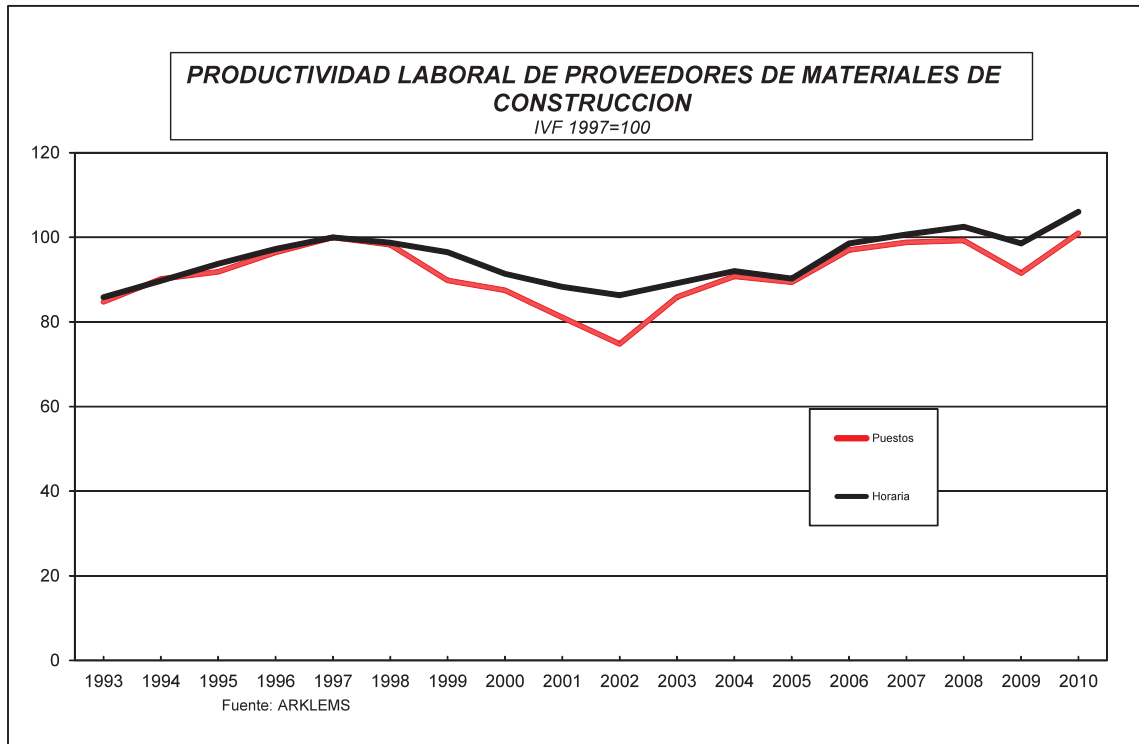


GRAFICO 10: Productividad Laboral por Puesto de Trabajo y Horaria de las Ramas Productoras de Materiales de Construcción. Índice de Volumen Físico 1997=100. Fuente: ARKLEMS

El desempeño relativo anterior se repite para el periodo 1993-1998: la productividad del total de la industrial creció un 4,3% mientras que las ramas proveedoras de materiales de construcción lo hicieron al 3%, principalmente explicado por la caída en la productividad del sector metalúrgico y la lenta evolución de la productividad en productos minerales no metálicos; en tanto que la siderurgia y la fabricación de muebles duplican el dinamismo del promedio de la industria.

Durante el periodo 2002-2010, presenta un cambio en la dinámica. Las ramas proveedoras de materiales crecieron a tasa similar que el promedio de la industria: 3,8% vs 3,9%, sin presentar una brusca desaceleración de la productividad a pesar del importante incremento en la generación de puestos de trabajo con respecto a la década de 1990. Se destaca el nulo crecimiento de la productividad laboral en la siderurgia y el fuerte dinamismo de las ramas de instrumentos y tableros, hilos y cables y productos minerales no metálicos, todas ellas creciendo por encima del promedio de las ramas con destino construcción y del promedio de la industria.

El crecimiento de la producción entre los niveles máximos alcanzados en los años 1998 y 2010, fueron del 1,4% promedio anual para el total de la industria y de solo el 0,2% para las ramas productoras de materiales, que como se indicó anteriormente este tipo de análisis determina un patrón de recuperación de los niveles de productividad laboral de las ramas proveedoras pero no necesariamente un cambio de tendencia de largo plazo. Se destaca la caída de productividad de la rama muebles, hilos y cables, metalurgia, el casi nulo crecimiento en la siderurgia pero el importante dinamismo de la rama de productos minerales no metálicos para uso estructural, madera, equipos de elevación, turbinas y compresores, instrumentos y tableros.

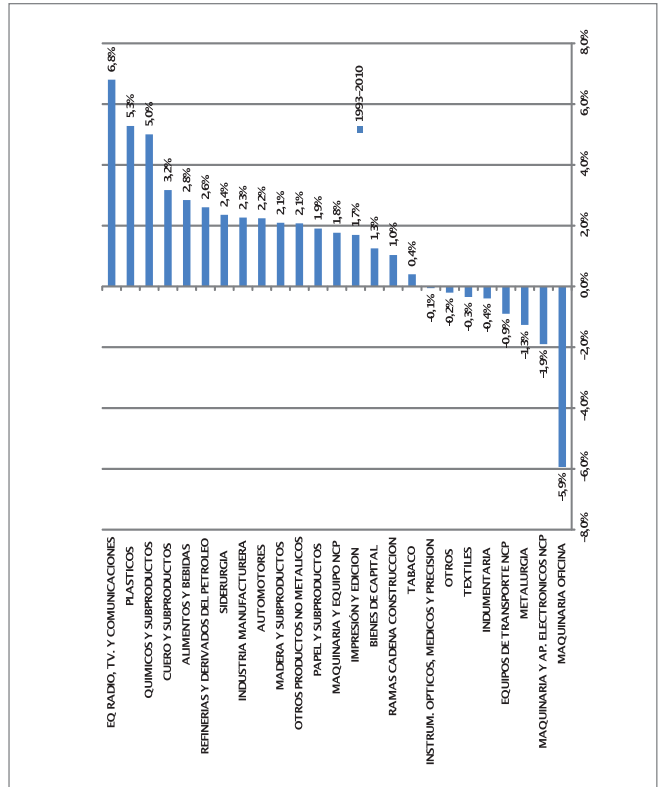
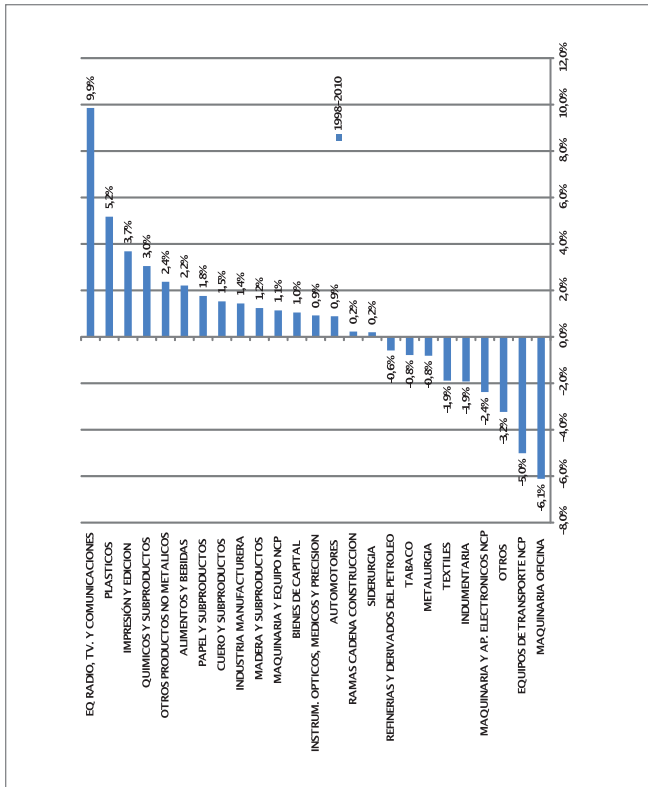
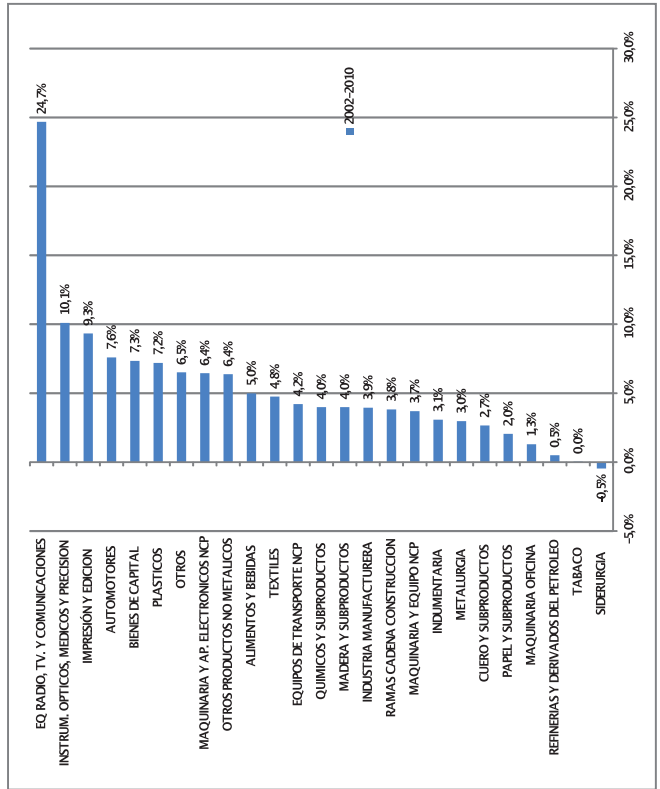
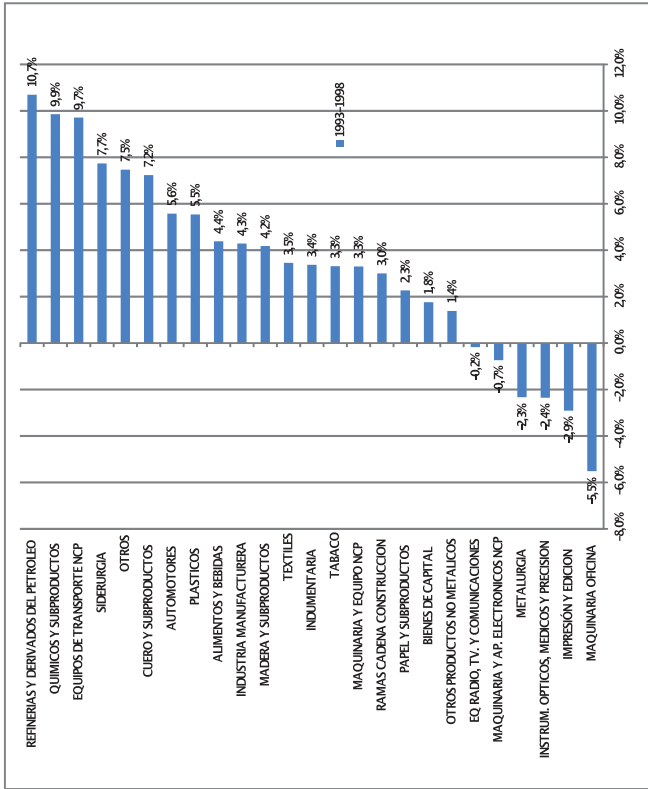


GRAFICO 11: Productividad Laboral de la Industria Manufacturera argentina por rama. Tasas de Crecimiento Promedio Anual.
Fuente: ARKLEMS

6. La Vinculación entre la Innovación y la Productividad Laboral de los Proveedores de Materiales

La sección anterior analizó la evolución de las ramas industriales que en Argentina presentan un porcentaje importante de su producción con destino a la construcción.

Las ramas más dinámicas durante el total del periodo analizado 1993-2010 fueron siderurgia, productos no metálicos de uso estructural y madera, por encima del promedio ya que el resto de las ramas proveedoras tuvieron un desempeño muy por debajo de la media.

La comparación entre máximos cíclicos 1998-2010 demuestra que si bien tanto la producción como el empleo de las ramas proveedoras de materiales crecieron por encima de su máximo cíclico anterior, la evolución de la productividad laboral no presenta un cambio estructural respecto de la década de 1990 (0,2% anual), demostrando que la fase positiva actual fue un periodo de recuperación³⁵. No obstante, del análisis por rama se desprende que las industrias de productos no metálicos para uso estructural, madera, elevadores y compresores, presentaban niveles en el año 2010 por encima de los logrados en el ciclo anterior. En tanto la siderurgia no presentaba cambios de tendencia, ramas como elementos de instalación y distribución eléctrica, metalurgia y muebles presentaban niveles de productividad por debajo de los alcanzados en los máximos de la década de 1990.

Para analizar el vínculo entre ganancias de productividad laboral de los insumos de la construcción y la innovación tecnológica se presentan diversas opciones.

La primera sería replicar la descomposición por fuentes de crecimiento similar al presentado para la obra de construcción "*in situ*" presentado en la sección anterior. Sin embargo, la encuesta analizada y otras fuentes exógenas no permiten estimar con el grado de detalle necesario la intensidad de capital e insumos de estas ramas como para poder extraer el componente de eficiencia productiva o PTF de las mismas. Ello permitiría cuantificar más estrechamente la innovación tecnológica captada en la variable PTF.

Otra opción es adoptar la clasificación estática de OECD de intensidad tecnológica por rama y determinar si las ramas proveedoras de insumos que tuvieron importantes ganancias de productividad son aquellas que se corresponden con la intensidad tecnológica prefijada por dicha clasificación. Un inconveniente que surge de este tipo de enfoque, es que la intensidad tecnológica se determina en términos relativos según el esfuerzo de I&D aplicado en cada uno de los sectores o ramas manufactureras. Ello subestima el esfuerzo innovador de la rama, ya que se pudieron haber realizado otras actividades de innovación distintas de la I+D y no quedar registradas. Además, la clasificación OECD

³⁵ Al contrario del promedio de la productividad de la industria manufacturera cuyo nivel en el año 2010 supera el año 1998.

sobre intensidad tecnológica es estática y responde a un análisis de conductas promedio efectuadas por sus países miembros –los más desarrollados- a mediados de la década del noventa; el ratio de gasto en I+D a producción puede haber variado en estos 20 años, al tiempo que los esfuerzos que se realizan en los países desarrollados no necesariamente sean fiel reflejo de lo que sucede en los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, aun cuando puede pensarse que la intensidad tecnológica de las ramas en términos relativos podría ser similar en todos los países (igual forma de la función de producción), la aplicación de estas categorías a países en vías de desarrollo como Argentina puede distorsionar el análisis, ya que los esfuerzos realizados localmente pueden variar entre ramas productivas de forma diferente a lo que sucede en los países desarrollados.

Tal como se señaló anteriormente, las ramas incluidas presentan una importante heterogeneidad respecto de su nivel de intensidad tecnológica según la clasificación OECD y el EUROSTAT. Sin embargo, ello no obsta para que las mismas no presenten una importante actividad de innovación. Si se pone el énfasis sobre los procesos de innovación (Manual de Bogotá) por sobre las innovaciones logradas (EUROSTAT), se pueden presentar importantes actividades de innovación en ramas de baja intensidad tecnológica ex ante, cuestión que se analizará más adelante cuando se contraponga el dinamismo de la productividad de las ramas proveedoras de materiales con su actividad de innovación según la ENIT (Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica).

En esta sección se presenta la vinculación entre los resultados de producción, empleo y productividad laboral por rama -analizados en la sección anterior- con el grado de intensidad tecnológica según la clasificación estática OECD para países desarrollados y con los resultados de la ENIT.

La primera pregunta que surge es si existió alguna correlación entre el dinamismo de la productividad laboral y el grado de intensidad tecnológica, especialmente para las ramas proveedoras de la construcción.

En segundo lugar, y de acuerdo a la información disponible según ENIT, si existió alguna asociación positiva entre los gastos de innovación realizados durante el año 1998 y la dinámica de productividad laboral posterior³⁶.

De acuerdo al análisis de las anteriores secciones, no todo aumento de productividad se origina en la innovación tecnológica, sino que puede tener origen en diversos factores coyunturales. Tomando en cuenta la volatilidad y amplitud del ciclo de la economía argentina, en particular en los sectores construcción e industria manufacturera, este análisis se realizará entre máximos cíclicos, allí donde la producción se corresponde con una situación aproximada de plena utilización de la capacidad productiva o análisis “*peak to peak*” que permite aislar de esta manera los cambios de productividad de largo plazo de aquellos que se corresponden con movimientos de corto plazo originados en ahorros de costos por disponibilidad excedente de factores productivos (luego de las recesiones) y

³⁶Las distintas versiones de la Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica (ENIT) disponibles no permiten distinguir las actividades de innovación y otros indicadores por rama productiva, excepto para la 2da encuesta realizada para el período 1998-2001. Los indicadores de la ENIT que se presentan en el cuadro corresponden al año 1998, coincidente con el máximo nivel de producción de la industria manufacturera y del PBI. Si bien este criterio puede producir cierto sesgo positivo, ello se elimina ya que se compara con la posterior evolución entre máximos cíclicos 1998-2010. Por otra parte, tomar el promedio 1998-2001, resulta inconsistente ya que corresponde con la peor depresión económica de la industria en los últimos cien años y por lo tanto distorsionaría negativamente la correlación con la posterior evolución de la productividad laboral.

que no permanecen o persisten en el largo plazo. De esta manera, la comparación de los niveles de productividad entre máximos cíclicos corresponde con corrimientos en la función de producción de los sectores analizados próximos a los efectos de la innovación tecnológica y organizativa³⁷.

El siguiente cuadro presenta las ganancias de productividad laboral de largo plazo por rama productiva de la industria manufacturera argentina asociados con sus respectivos indicadores OECD de intensidad tecnológica y diversos indicadores de la ENIT.

Los indicadores de la OECD, tal como se describió anteriormente y se presenta en el anexo, corresponden a una clasificación estática de la intensidad de innovación por rama productiva realizada para países de la OECD.

Los indicadores de la ENIT realizada para la industria manufacturera argentina son los siguientes:

- AI/Vtas: gasto en actividades de innovación de la rama sobre total de las ventas de la rama.
- I+D/Vtas: gasto en I+D formal e informal de la rama sobre total de las ventas de la rama.
- Bk/Vtas: gasto en bienes de capital nuevos para la firma de la rama sobre total de las ventas de la rama.
- Innovativas: Porcentaje de empresas que declaró haber realizado actividades de innovación en el período bajo observación sobre el total del panel por rama –independientemente de si alcanzó o no resultados-.
- Innovadoras TPP: Empresas que lograron innovaciones tecnológicas de producto y/o proceso en el período bajo observación.
- Innovadoras INT: Empresas que lograron innovaciones organizacionales o de comercialización en el período bajo observación.
- Potencialmente Innovadoras: Empresas que realizaron actividades de innovación en el período bajo observación pero no lograron innovaciones TPP.

En un primer análisis, los indicadores OECD por rama no presentan una correlación significativa con la dinámica de la productividad laboral de las ramas industriales. Las ramas que más crecieron en productividad laboral a largo plazo son ramas cuya intensidad tecnológica es heterogénea (incluye tanto ramas de baja intensidad tecnológica -como papel y cueros y plásticos-, como de intensidad media y alta -como equipos de comunicaciones y químicos-). Tampoco se observa una correlación entre los indicadores OECD y los resultados de la ENIT para la Argentina. Ello revaloriza la necesidad de realizar Encuestas propias a las firmas de cada país como la ENIT y eludir posibles extrapolaciones erróneas con respecto al país y sector analizado con indicadores de intensidad tecnológica basados en encuestas de países desarrollados -“el contexto importa”-.

Las ramas de construcción consideradas en este trabajo, cuya productividad laboral de largo plazo (1998-2010) crecieron por encima del promedio, son productos no metálicos para uso estructural

³⁷De acuerdo a la lista enumerada en secciones anteriores, pueden haber otras variables que generen ganancias de productividad persistentes de largo plazo: complementariedades estratégicas, externalidades, economías a escala. Sin embargo, en nuestra opinión, no se ha encontrado evidencia unívoca de que los efectos de externalidades o de economías a escala sean relevantes a nivel macroeconómico. Por otra parte, analíticamente para que estos efectos tengan un impacto persistente sobre la productividad tendrían que explicar persistentemente los traslados positivos en la función de producción. En nuestra opinión, los incentivos que determinan las innovaciones y explican la productividad en el largo plazo, son los mismos que pueden estar detrás de estos fenómenos.

	Productividad Laboral	OECD	AI/Vtas (1)	I+D/Vtas (2)	BK/Vtas (3)	Innovativas	Innovadoras						
							TPP	INT	TOTAL	PI			
							1998-2010						
				Año 1998									
30	-6.1%	Alta	1.44%	1.16%	0.00%	50%	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%
35	-5.0%	Media Alta/Alta	0.43%	0.26%	0.09%	58%	34.1%	2.4%	36.6%	2.4%	36.6%	24.4%	24.4%
36	-3.2%	Baja	2.05%	0.25%	1.30%	68%	47.2%	7.5%	54.7%	7.5%	54.7%	20.8%	20.8%
31	-2.4%	Media Alta	1.59%	0.28%	0.78%	81%	67.2%	1.6%	68.8%	1.6%	68.8%	14.1%	14.1%
18	-1.9%	Baja	0.62%	0.20%	0.21%	44%	25.9%	5.6%	31.5%	5.6%	31.5%	18.5%	18.5%
17	-1.9%	Baja	2.96%	0.19%	2.41%	66%	40.0%	5.0%	45.0%	5.0%	45.0%	25.7%	25.7%
28	-0.8%	Media Baja	2.17%	0.13%	1.84%	76%	52.4%	7.1%	59.5%	7.1%	59.5%	23.8%	23.8%
16	-0.8%	Baja	0.34%	0.01%	0.05%	89%	33.3%	11.1%	44.4%	11.1%	44.4%	55.6%	55.6%
23	-0.6%	Media Baja	0.07%	0.01%	0.04%	100%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%
27	0.2%	Media Baja	1.08%	0.16%	0.62%	73%	60.4%	2.1%	62.5%	2.1%	62.5%	12.5%	12.5%
34	0.9%	Media Alta	3.31%	0.19%	2.64%	86%	67.6%	4.2%	71.8%	4.2%	71.8%	18.3%	18.3%
33	0.9%	Media Alta	1.92%	0.49%	0.18%	65%	56.5%	4.3%	60.9%	4.3%	60.9%	8.7%	8.7%
29	1.1%	Media Alta	1.05%	0.16%	0.47%	88%	71.4%	3.6%	75.0%	3.6%	75.0%	16.4%	16.4%
20	1.2%	Baja	0.90%	0.37%	0.40%	60%	40.5%	2.4%	42.9%	2.4%	42.9%	19.0%	19.0%
	1.4%		2.12%	0.17%	1.47%	78%	56.2%	4.4%	60.6%	4.4%	60.6%	22.1%	22.1%
19	1.5%	Baja	0.99%	0.16%	0.27%	74%	52.2%	2.2%	54.3%	2.2%	54.3%	21.7%	21.7%
21	1.8%	Baja	4.26%	0.09%	2.93%	84%	64.0%	0.0%	64.0%	0.0%	64.0%	20.0%	20.0%
15	2.2%	Baja	1.20%	0.05%	0.95%	79%	51.1%	6.0%	57.1%	6.0%	57.1%	28.1%	28.1%
26	2.4%	Media Baja	3.76%	0.10%	3.33%	77%	55.2%	5.7%	60.9%	5.7%	60.9%	21.8%	21.8%
24	3.0%	Media Alta/Alta	4.55%	0.49%	2.58%	97%	70.4%	3.0%	73.4%	3.0%	73.4%	26.6%	26.6%
22	3.7%	Baja	3.47%	0.15%	2.87%	75%	48.8%	8.3%	57.1%	8.3%	57.1%	26.2%	26.2%
25	5.2%	Media Baja	3.85%	0.20%	3.21%	85%	73.1%	1.1%	74.2%	1.1%	74.2%	11.8%	11.8%
32	9.9%	Alta	2.01%	0.33%	0.70%	90%	70.0%	0.0%	70.0%	0.0%	70.0%	20.0%	20.0%

CUADRO 8 - Fuente: Elaboración propia en base ARKLEMS y ENIT

(26), más la rama de plásticos (25) y químicos (24), que se ubican en la franja de intensidad tecnológica media según OECD. Estas ramas presentan un porcentaje de firmas innovativas importante cercano o superior al promedio de la industria, al igual que el indicador de firmas innovadoras cuyos porcentajes que lograron innovaciones de producto o proceso (mayor proporción) y de organización y comercialización iguala o supera a la media. Asimismo, la dinámica diferencial de la productividad laboral de estas ramas también presenta una fuerte vinculación con las compras de bienes de capital, cuyo indicador más que duplica el promedio de la industria manufacturera.

Las ramas de construcción cuya productividad entre máximos cíclicos presentan un dinamismo reducido por debajo del promedio industrial son: madera (20), maquinaria y equipo -elevadores, turbinas, compresores, etc.- (29), Instrumentos y Tableros (33), la siderurgia para construcción (27), productos metálicos uso estructural (28), Aparatos control y distrib. eléctrica, Hilos y cables (31), muebles (36) aunque presentan un porcentaje notable de firmas innovadoras, dicho porcentaje es significativamente menor al promedio industrial y a las ramas de construcción más dinámicas señaladas anteriormente. Los niveles de inversión en bienes de capital son significativamente más bajos que las ramas más dinámicas, con excepción de la metalurgia que presentó una inversión en equipos similar al promedio industrial pero por debajo de las ramas dinámicas.

Por lo tanto, volviendo a las inquietudes iniciales de esta sección, y bajo las restricciones impuestas por la representatividad de las encuestas, se puede inferir cierta correlación entre la dinámica de productividad laboral de largo plazo de las ramas proveedoras de materiales (y de la industria manufacturera en general) y la actividad de innovación. Más específicamente, el ranking de productividad laboral por rama productiva se correspondería con el porcentaje de firmas innovativas –aquellas que realizaron gastos de innovación-, también con el porcentaje de aquellas firmas innovadoras que lograron innovaciones tanto de proceso, producto como de organización y comercialización. Particularmente destacable es que el vínculo más estrecho sucede con la magnitud de la inversión en bienes de capital y el desempeño de la productividad laboral. En este sentido, se destaca que para lograr un incremento de la productividad laboral de largo plazo no sólo es importante realizar actividades de innovación y lograr innovaciones sino también incorporar equipos con elevado progreso tecnológico incorporado.

7. La Productividad Laboral de la Cadena de la Construcción

El estudio de la productividad laboral centrado únicamente en el proceso productivo de la obra in situ o de los procesos "on site" puede sesgar el análisis. Desde el punto de vista del enfoque de cadenas de valor, también importan las ganancias de productividad que se obtengan "aguas abajo" en los sectores proveedores de materiales, cuestión medida y analizada en la sección anterior. Las ganancias de productividad de las ramas productoras de materiales impactaran en una mayor productividad de la cadena o red, aun cuando no se produzca ganancias de productividad alguna en la obra. Una mejora en la productividad en los insumos utilizados por un sector, es una mejora indirecta de la productividad del sector que lo utiliza.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las anteriores secciones, entre 1993 y 2010, se generaron ganancias de productividad laboral tanto en la obra como en el sector proveedor de materiales, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

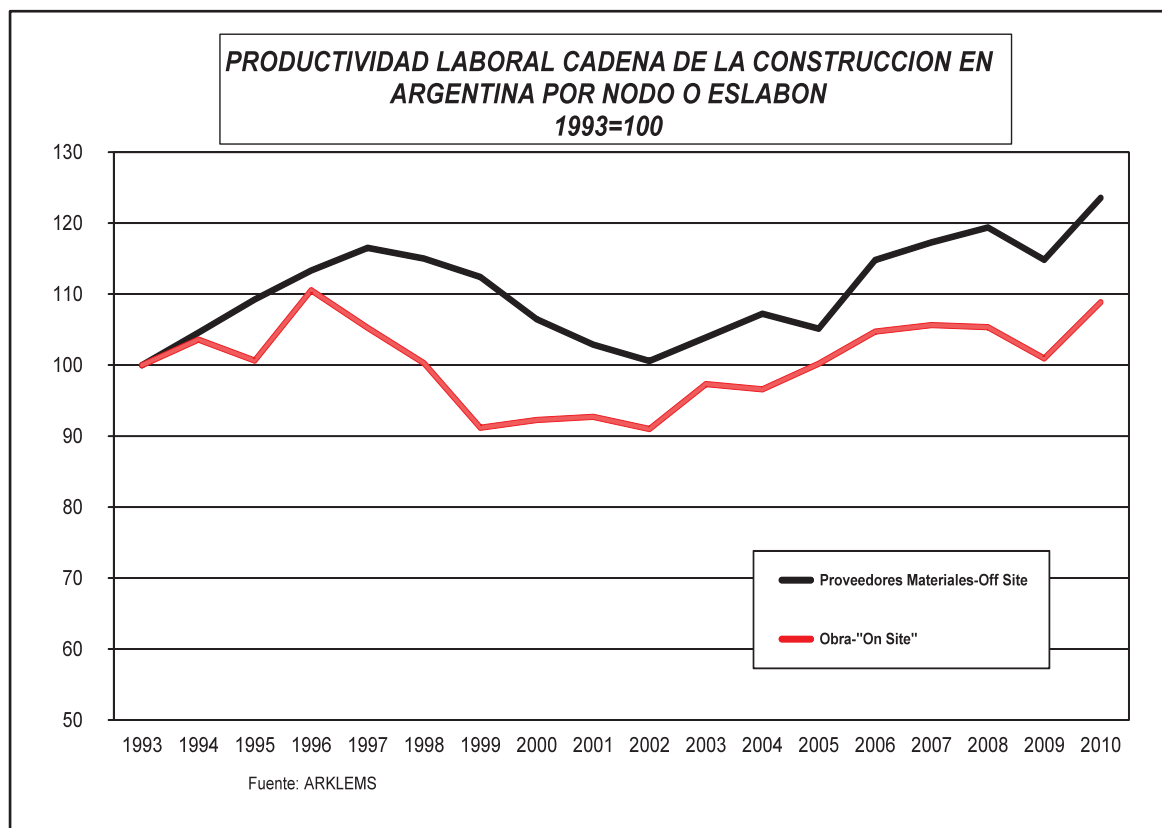


GRAFICO 12: Productividad Laboral de la Obra de Construcción y de las Ramas Productoras de Materiales de Construcción. Índice de Volumen Físico 1993=100. Fuente: ARKLEMS

PRODUCTIVIDAD LABORAL DE LA CADENA DE LA CONSTRUCCION*				
	Índice de Volumen Físico Tasas Crecimiento Promedio Anual %			
	1993-1998	2002-2010	1998-2010	1993-2010
Obra-"On Site"	0,1%*	2,3%	0,7%	0,5%**
Proveedores Materiales-"Off Site"	2,8%	2,6%	0,6%	1,3%

CUADRO 9 - Fuente: ARKLEMS: Producción, Puestos de Trabajo y Productividad Laboral de las Ramas Productoras de Materiales de Construcción. - *1990-1998: 3,4% - **1990-2010: 1,8%

Medir y analizar la productividad de la construcción únicamente en el proceso productivo de las obras puede distorsionar el análisis si se amplía el límite a toda la cadena de valor.

Durante el periodo 1993-2010 gran parte de las ganancias de productividad se producen fuera de la obra off site. Las ganancias de productividad de los proveedores de materiales explican casi la mitad de las ganancias de productividad de toda la cadena de valor de la construcción.

8. Conclusiones

Este trabajo se propone identificar y vincular los fenómenos originados en la innovación (de proceso, de producto y organizativas) durante períodos recientes y sus posibles efectos sobre la productividad de la cadena de valor de la construcción.

Un fenómeno crucial a incluir en el análisis, además de la productividad de la obra “in situ” es la dinámica que presenta las mejoras de productividad de los sectores proveedores de materiales. Ganancias de eficiencia “aguas arriba” o en los eslabonamientos pueden trasladarse a la productividad de la obra, aunque ésta presente un dinamismo más lento en sus ganancias de eficiencia.

Por ello, uno de los principales aportes de este trabajo es el análisis estructural de cómo se producen las innovaciones no sólo en la industria de la construcción sino a lo largo de su cadena o “red” productiva, incluyendo las ganancias de eficiencia de los proveedores en los límites o alcances de la cadena global del sector construcción -y no sólo la delimitación tradicional de la obra “in situ”-.

En primer lugar, el trabajo de campo permitió identificar las principales innovaciones de organización del sector vinculadas con una profundización del proceso de desintegración vertical de sus etapas y servicios asociados, cuyo principal modelo de negocios representativo en el presente es el basado en la figura del desarrollador, que organiza la cadena productiva sin que necesariamente se involucre en algunas de ellas o inmovilice activos propios en la actividad.

Las innovaciones en la organización de la cadena de valor de la construcción han permitido una mayor adaptabilidad a la incertidumbre y volatilidad macroeconómica imperante de la economía argentina.

Asimismo, durante los ciclos de auge, el crecimiento de la demanda y de su exigencia en términos de calidad, incentivó la adopción de innovaciones de procesos, productos e insumos que permitieron incrementar la productividad de la obra “in situ”, en términos de ahorros de tiempo de ejecución, a la vez de proveer, en ciertos segmentos de la demanda, una mayor calidad en la obra construida.

Estas innovaciones de insumos y procesos tuvieron lugar tanto en las obras residenciales como en las no residenciales (especialmente en las viales). Entre las innovaciones de proceso se destacan la “producción *off site*” o industrialización de etapas de obra que hasta hace un tiempo se realizaban “*on site*” dentro de la obra misma y que se ha tercerizado hacia otros proveedores, ampliando la longitud, límites y negocios de la cadena de valor más allá del constructor. Fenómeno compatible con la desintegración vertical y profundizando del funcionamiento en red de la cadena -como se ha dado en otros sectores (el automotriz o el agropecuario)-.

Sin embargo, debe señalarse que la adopción y difusión de estas innovaciones no es un proceso lineal ni abarcativo de todo el sector, y continúa conviviendo con la tecnología tradicional. Ello se produce

no sólo por la predominancia de la autoconstrucción y los gastos en refacciones en la construcción residencial³⁸-que constituye algo más de la mitad del valor de producción del sector-, sino también por los retrocesos relativos y reversión hacia la utilización de técnicas tradicionales ante las fluctuaciones de la demanda que presenta la economía argentina.

La segunda parte del trabajo constituye la identificación y medición del impacto en términos de productividad que pueden haber tenido estas innovaciones en el conjunto del sector, con la particularidad que intuitivamente no se difundieron a la totalidad de la construcción in situ ni tampoco en toda la cadena de valor; por lo cual continúan conviviendo el perfil tecnológico y organizacional tradicional basado en la mano de obra de alta rotación y baja formación, con modelos de negocios más nuevos con fuerte desintegración vertical o involucramiento de capital propio del constructor en la obra.

La novedad presentada en este trabajo es que se mide y analiza la productividad de la construcción no sólo desde el punto de vista tradicional: producción y factores productivos de la obra on site; sino también la productividad de los proveedores de materiales, permitiendo abarcar las ganancias de productividad laboral del conjunto de la cadena de valor, gracias al análisis y disponibilidad de la base de datos ARKLEMS para las Fuentes del Crecimiento de la Economía Argentina.

Un aporte adicional constituye el análisis del vínculo existente entre la productividad laboral de largo plazo de los sectores proveedores de materiales y sus actividades de innovación, logros innovativos e inversión en equipos mediante el cruzamiento de las series de productividad ARKLEMS y los resultados de la Encuesta Nacional Tecnológica.

Los principales resultados son que la productividad laboral del sector construcción in situ creció durante todo el período analizado (1990-2010) pero sin embargo se desaceleró durante la presente década.

La descomposición de las ganancias de productividad laboral en sus fuentes determinó un perfil de crecimiento extensivo basado en acumulación y utilización de factores (intensidad de insumos y capital por hora trabajada) más que en ganancias de eficiencia, medida en este trabajo como productividad total de los factores (PTF). La dinámica de la productividad laboral de corto plazo para las fases positivas del ciclo en las dos últimas décadas presenta una predominancia de la intensidad en insumos por hora trabajada y de ganancias de productividad de corto plazo. Sin embargo, cuando el análisis se realiza entre máximos cíclicos (1998-2010), hubo una caída en la eficiencia productiva de las obras.

Sin embargo, el análisis anterior no incorpora el efecto indirecto que sobre la productividad de la cadena de valor de la construcción puede haber tenido las ganancias de productividad laboral de los sectores proveedores de insumos.

Mediante las series de producción y factor trabajo por rama de la industria manufacturera de la base ARKLEMS se pudo constatar, que la productividad laboral de un conjunto de ramas donde prevalecen los insumos de construcción tuvo un importante dinamismo durante todo el período (1993-2010).

³⁸Ver Coremberg (2012b)

Si bien el actual ciclo de la construcción es destacable por haber duplicado los niveles de producción y puestos, la dinámica de la productividad laboral de las ramas proveedoras de materiales demuestra un patrón de fuerte recuperación postcrisis (seguramente aprovechando los factores ociosos dejados por ésta: desempleo sectorial y capacidad instalada subutilizada) pero no demuestra cambios sustanciales en el largo plazo, ya que el dinamismo de la productividad de largo plazo (1998-2010) es casi nulo.

El trabajo de investigación pudo constatar que el dinamismo de la productividad laboral de largo plazo (entre máximos cíclicos) presenta un cierto vínculo con el porcentaje de firmas innovativas e innovadoras que lograron en su mayoría innovaciones de proceso y/o producto constatados con la Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica. Un resultado notable es el vínculo estrecho entre el ranking de productividad y la inversión en bienes de capital por lo cual se resalta la importancia no sólo de la difusión y generación de innovaciones endógenas a las firmas proveedoras sino también la adopción de tecnología incorporada implícita en las compras de equipos.

Ampliando el límite a toda la cadena de valor, se constata que medir y analizar la productividad de la construcción únicamente en el proceso productivo de las obras puede distorsionar el análisis. Gran parte de las ganancias de productividad se producen fuera de la obra. Las ganancias de productividad de los proveedores de materiales explican casi la mitad de las ganancias de productividad de toda la cadena. Lo que es consecuente con el modelo de negocio con alta subcontratación de servicios y provisión de etapas/componentes de la obra pre-elaborados (es decir, existe una tendencia a incrementar el espacio "off site" de la obra).

Como conclusión general se constata que a nivel mesosectorial se incorporan avances tecnológicos vía mejoras en la organización de la cadena de valor y adquisición de materiales y bienes de capital de mayor grado de avance tecnológico. Sin embargo, aun cuando se incorporen al análisis las importantes ganancias de productividad laboral, la eficiencia de las obras no presenta una mejora sustancial.

A los fines especulativos, diversos fenómenos a nivel micro podrían explicar las bajas ganancias de eficiencia.

Por un lado se constata el avance del modelo de organización desintegrado y las importantes innovaciones en producto (mejora en calidad de materiales y bienes de capital con mejor tecnología incorporada) y proceso -sobre todo en las etapas *off-site*- y la aceleración en los tiempos de ejecución de obra han permitido incrementar la productividad laboral de la cadena.

Sin embargo, de las entrevistas y trabajo de campo realizados se desprende que el perfil organizativo y tecnológico tradicional sigue prevaleciendo, sobre todo en el interior del país.

¿Por qué no se difunde y adopta de forma plena en Argentina innovaciones que sí se implementaron a nivel internacional?:

Hay tecnologías, sobre todo en la construcción residencial, que no han logrado todavía hacerse fuertes en el mercado local, como por ejemplo el *steelframe* o la construcción mayoritariamente *off site*. Esto se debería, principalmente, a la inexistencia de los incentivos necesarios para generar el salto del método tradicional al uso extendido de nuevas tecnologías de construcción. Si bien una coordinación en este sentido podría implicar mejoras de productividad y costos, al momento no ha sucedido, salvo

en determinados nichos como la construcción de viviendas sociales o comercial (oficinas).

La inexistencia de estos incentivos estaría explicada por algunos factores propios del mercado inmobiliario y la economía Argentina en particular.

Algunas hipótesis al respecto podrían basarse, en primer lugar, en una cuestión de preferencias: el público local sigue asociando la idea de calidad de construcción con solidez desde una visión “al tacto”, relegando otros atributos como pueden ser la aislación térmica o sonora. Cuando una persona entra en una casa lo primero que testea son las paredes y se espera que suenen lo menos hueco posible. En ese sentido, la demanda local es muy conservadora, sobre todo teniendo en cuenta su concepción de los activos inmobiliarios (“los ladrillos”) como reserva de valor. Si bien, suelen reconocerse las ventajas de las nuevas técnicas de construcción, desde el lado de la demanda, suele preferirse la construcción tradicional.

Por otra parte, la construcción tradicional suele adaptarse mejor a productos *taylor made* y en la construcción residencial local existe una alta tendencia a la diferenciación, una característica que podría entenderse como idiosincrática, a diferencia de otros mercados donde en este sentido es más aceptada la estandarización en el producto final (ej. USA, Europa, Chile y Colombia).

Otro factor adicional sería el climático. En Argentina, una buena parte de la construcción de viviendas residenciales se realiza en zonas templadas y de geografía regular, donde la construcción tradicional se adapta muy bien y no requiere esfuerzos extra en términos de aislación o fundación. En otros países donde sí se han experimentado mejoras tecnológicas en materiales, justamente predominan climas más extremos, así como geografía irregular y/o locaciones geológicamente inestables.

Por último, existe actualmente una barrera de costos significativa para la implementación de las nuevas tecnologías, que impide la aparición de un incentivo fundamental para generar el salto desde el lado de la oferta. En primer lugar, esta barrera se debe justamente a la falta de utilización extendida de estas tecnologías que tienen una limitación de escala de mercado. Básicamente podría ser entendido como una falla de coordinación que impide el paso a un “equilibrio productivo mejor”, con ganancias de productividad y costos como ha sucedido en otros países.

Pero la pregunta fundamental de por qué en otros países se abandonó la construcción tradicional y en Argentina no, tiene a nuestro entender un origen que excede los factores enunciados precedentemente. En este sentido, cabe analizar la volatilidad que caracteriza al ciclo económico argentino y sus efectos.

Como fuera enunciado a lo largo de este trabajo, la alta volatilidad crónica en la actividad económica local sería uno de los factores que explican las escasas ganancias de eficiencia del sector y la difusión parcial de las nuevas tecnologías.

La implementación de nuevas técnicas constructivas requiere hundir costos en capital humano para lograr una especialización capaz de dar saltos de productividad. Cuánto más alta la volatilidad del ciclo, más alto el costo de hundir ese capital, y por lo tanto el costo de construir con nuevas técnicas no termina siendo lo suficientemente bajo, como para generar un salto en las preferencias desde la metodología tradicional.

En síntesis, los viejos problemas económicos argentinos irresueltos continúan afectando negativamente al sector:

- la permanente volatilidad macroeconómica e incertidumbre regulatoria.
- La mayor conflictividad laboral que genera un mercado laboral más rígido, así como el aumento de la inflación.
- El escaso acceso al financiamiento interno e internacional de largo plazo para infraestructura a tasas de interés razonables.
- Escaso Ahorro Interno y falta de incentivos e instrumentos de ahorro en moneda doméstica que permita mantener el poder adquisitivo y fondear legítimamente el sistema financiero y ser compatible macroeconómicamente.
- Falta de profundización financiera y desarrollo de mercado de capitales.
- Insuficiencia de Escala que impide la especialización de los constructores y proveedores, sobre todo en el sector infraestructura y plantas llave en mano.

Todos estos factores generan desincentivos a hundir costos en tecnologías que no resultan rentables en el contexto de un reducido e inestable mercado interno.

9. Bibliografía

Basu, S, Fernald, J.G. and Shapiro, M.D. (2001): "Productivity Growth in the 1990's: Technology, Utilization, or Adjustment?", WP 8359, National Bureau of Economic Research, July 2001

Bernanke, Ben & Parkinson, Martin (1990): "Procyclical Labor Productivity and Competing Theories of the Business Cycle: Some Evidence from Interwar US Manufacturing Industries", NBER WPN. 3503

Coremberg, A. (2000): La Reconversión Productiva En El Sector Construcción En Argentina Durante La Década Del '90 Boletín Informativo Techint 302-abril-junio 2000

Coremberg, A. (2004): "Estimación Del Stock De Capital En Argentina. Fuentes, Métodos Y Resultados", Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

-Coremberg, A. (2007): "Fuentes Del Crecimiento Económico En Argentina 1990-2004. ¿Otro Caso De La Tiranía De Los Números?", Revista de Economía Política de Buenos Aires, N.2

Coremberg, A. (2008). "Productividad y Capital Por Sector De Actividad En La Economía Argentina, "De la Paradoja TIC´s a la Maldición de los Recursos Naturales", work in progress presentation. Seminario Internacional Fundación BBVA - Ivie 2008 Productividad y crecimiento en Latinoamérica y Europa: experiencias y enfoques recientes Buenos Aires, 6-7 octubre, 2008 Cepal-Universidad De San Andrés

Coremberg, A. (2011): "The Argentine Productivity Slowdown. The challenges after global financial collapse", World Economics 2011. Vol.12, nº4. <http://www.world-economics-journal.com/Contents/ArticleOverview.aspx?ID=481>

Coremberg, A. (2012): Measuring Productivity in Land Rich Economies. The ARKLEMS+LAND Project, WorldKLEMS 2nd Conference, Harvard University-

Coremberg, A. (2012). Cadena de Valor de la Construcción en Argentina. Cámara Argentina de la Construcción.

Coremberg, A. (2012): La Productividad de la Industria de la Construcción en Argentina. Cámara Argentina de la Construcción.

EUKLEMS (2007): "Eu Klems Growth And Productivity Accounts", prepared by Timmer, Marcel, Ton van Moergastel, Edwin Stuivenwold, Gerard Ypma, Mary O'Mahony and Mari Kangasniemi <http://www.euklems.net>

Jorgenson, D, Ho, M. and Stiroh, K. (2005): "Growth of US Industries and Investments in Information Technology and Higher Education", forthcoming in Corrado, C., Haltiwanger, J. and Sichel, D. (eds) Measuring Capital in the New Economy, University of Chicago Press, Chicago.

Jorgenson, Dale, Mun S. Ho, Jon D. Samuels, and Kevin J. Stiroh (2007): " Industry Origins of the American Productivity Resurgence", Economic Systems Research, Vol. 19, No. 3, September 2007, pp. 229-252

Krugman, Paul (1994): "The Myth of Asia´s Miracle". Foreign Affairs, November-december

Heymann D., Coremberg, A. Goldzier, P., y Ramos, A. (2007): "Patrones De Ahorro E Inversión En Argentina 1950-2006" CEPAL-Serie Macroeconomía del Desarrollo N.63-CEPAL, Santiago Chile.

Lucas, Robert E. Jr.: "On The Mechanics Of Economic Development, Journal of Monetary Economics 22 (1988) 3-42. North-Holland

Mankiw, N. Gregory, David Romer y David N. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", Quarterly Journal of economics, vol. 107, mayo, pp. 407-437.

Ocampo, Jose Antonio (2003): "Structural Dynamics and Economic Growth in Developing Countries," United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Santiago, Chile.

OECD (2001): OECD Productivity Manual: a Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth, Paris.

Rodrik, Dani (2004): "Growth Strategies",Harvard University, mimeo.

Schwerdt, G. and Turunen, J. (2006): "Growth in Euro Area Labour Quality", WP. European Central Bank

Timmer, Marcel.P. And Bart van Ark (2000): "Capital Formation and Productivity Growth in South Korea and Taiwan...", paper prepared for the 26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth (IARIW), Poland.

Young, Alwyn (1995). "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience." Quarterly Journal of Economics. (August): 641-680.

10. Anexo: La Innovación de los Proveedores de Materiales según la Encuesta Nacional de Innovación en Argentina

10.1. Las clasificaciones internacionales en innovación

La globalización de la economía en las últimas décadas es liderada por las grandes transnacionales innovadoras; siendo la tecnología una de las claves –sino la principal- del crecimiento y la competitividad global en los negocios. Bajo este entendido es que la OECD se propuso clasificar los flujos de comercio entre países para determinar la relación entre crecimiento, globalización e innovación. Para ello, armó una clasificación de actividades industriales según su grado de intensidad tecnológica³⁹, dividiendo los diferentes sectores manufactureros en Alta, Media Alta, Media Baja y Baja intensidad tecnológica. La intensidad tecnológica se define en términos relativos según el esfuerzo de I&D aplicado en cada uno de los sectores o ramas manufactureras⁴⁰.

Más allá de las arbitrariedades y discusiones propias de este tipo de clasificaciones –son una foto en el tiempo para un determinado grupo de países, lo que pone en duda la factibilidad de su traslación en el tiempo y el espacio para medir otras realidades-, la misma ha sido ampliamente aceptada y se la utiliza para comparaciones internacionales. Los rangos establecidos para diferenciar la intensidad tecnológica de las industrias fueron los siguientes: aquellas ramas que invierten más del 5,5% de su facturación en actividades de I+D, son consideradas de Alta tecnología; entre 5,5 y 1,5% de Media-Alta; entre 1,5 y 0,5% de Media-Baja, y aquellas que invierten menos del 0,5% de su facturación son vistas como industrias de baja intensidad tecnológica. Las actividades de manufactura industrial, según esta clasificación, quedaron agrupadas de la siguiente forma (entre paréntesis se menciona la rama mínima según la agrupación sectorial de las encuestas de innovación realizadas por el INDEC en Argentina):

Sectores de Alta Tecnología: Aeroespacial (parte de la rama 35); Computadoras y máquinas de oficina (rama 30); Electrónica y comunicación (rama 32); Farmacéutica (parte de la rama 24).

Sectores de Media Alta Tecnología: Instrumentos científicos (rama 33); Vehículos a motor (rama 34); Maquinaria Eléctrica (rama 31); Químicos (rama 24); Otros equipos de transporte (rama 35); Maquinaria no eléctrica (rama 29).

Sectores de Media Baja Tecnología: Productos de plástico y caucho (rama 25); Embarcaciones; Otras

³⁹La primera clasificación dividió a los sectores en alta, media y baja tecnología. La misma se realizó en el año 1984 en base a los registros de once países miembros de la OCDE, utilizando como variable proxy de la intensidad tecnológica al gasto en I+D directo en relación a la facturación, ponderado por sector y país.

⁴⁰En 1994 se revisó la clasificación establecida diez años antes sobre la base de la ISIC Rev.2 para 22 ramas manufactureras. Para ellos se utilizó información más reciente para evaluar la intensidad del gasto en I+D, y se ponderó la información relevada con un indicador de intensidad indirecta a partir de relevar la intensidad de I+D contenida en los bienes de capital y bienes intermedios utilizados por cada rama en su producción (además del indicador tradicional de gasto en I+D sobre facturación para cada rama).

manufacturas; Fabricación de metales (rama 27); Productos minerales no metálicos (rama 26); Productos de metal (rama 28); Refinería de petróleo (rama 23).

Sectores Baja Tecnología: Imprenta de papel (Ramas 21 y 22); Vestimenta y textiles (ramas 17, 18 y 19); Alimentos, bebidas y tabaco (ramas 15 y 16); Madera y muebles (ramas 20 y 36).

Los principales elementos de juicio que suelen obtenerse del análisis por rama de las actividades de innovación de las empresas suelen descansar, en buena medida, en la comprobación del grado en que se cumplen las expectativas o previsiones elaboradas de acuerdo a las características dominantes en cada sector. En otras palabras, las actividades de innovación suelen tener un fuerte componente sectorial, ya que las conductas de las firmas están fuertemente condicionadas por los aspectos técnicos (complejidad y ritmo de cambio técnico) que caracterizan a cada tipo de actividad.

En paralelo a la clasificación sectorial, la OECD también lideró el diseño y estandarización de la medición de las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) e Innovación internacionalmente. Los primeros antecedentes de medición de los insumos de los procesos innovativos, bajo la lógica del modelo lineal, pueden encontrarse en el Manual de Frascati⁴¹, cuya primera edición se publicó en 1963 (OECD, 2003). Si bien este instrumento se centra en la medición de los recursos humanos y financieros dedicados a la I+D, y pretende aportar a las discusiones en torno a las políticas científicas y tecnológicas que serían necesarias para encausar procesos de desarrollo, esta problemática es afín a la innovación como espacio de generación de conocimiento. Pese a su pretensión de dar cuenta de los recursos destinados a I+D en cinco sectores –empresas, administración pública, instituciones privadas sin fines de lucro, enseñanza superior y extranjero- los lineamientos desarrollados a partir de este Manual presentan algunas limitaciones importantes para dar cuenta de los insumos de innovación en las empresas. Esto se profundiza en un contexto como el latinoamericano, donde las especificidades de las estructuras productivas caracterizadas por una relativamente escasa inversión en I+D, no siempre pueden captarse de manera apropiada a partir de estos indicadores.

El reconocimiento de la innovación como un proceso amplio y complejo, que involucra no solamente los esfuerzos, sino también los resultados y el contexto en el que éstos se producen, amén de un conjunto de actividades más extenso que la I+D, condujeron a la búsqueda de nuevos instrumentos que permitieran una mirada integral de la dinámica innovativa que excediera la que podía obtenerse con el Manual de Frascati. En este sentido, durante los años ochenta hubo varios trabajos que resultaron claves para entender que el Frascati no era suficiente (Kline y Rosenberg, 1986; OECD, 1992).

La “ingeniería” por captar de mejor forma los procesos de innovación, en el mundo derivó en la redacción del Manual de Oslo, cuya primera versión se publicó en el año 1992. Éste fue construido a partir de distintas encuestas que se realizaron en la década del '80 en los países desarrollados para captar las particularidades de los procesos de innovación, especialmente en la generación de nuevos productos y de nuevas técnicas de producción en el sector manufacturero.

La concepción del proceso innovativo que retoma el Manual de Oslo se encuentra presente en algunos de los más conocidos escritos de Schumpeter (1912, 1942), aunque también se recuperan aportes

⁴¹El Manual Frascati –más allá de que existían experiencias individuales a nivel de país por medir este tipo de actividades previas- fue el primer esfuerzo sistemático realizado internacionalmente por establecer “normas prácticas para encuestas de investigación y desarrollo experimental”. Cincuenta años después, el manual se encuentra a punto de iniciar su séptima revisión lo que señala dos cosas: muchas de las cuestiones a relevar aún son materia de discusión; y el manual no es letra muerta, sino que sigue vigente, adaptándose a los cambios de época y mejorando su cometido.

de otras disciplinas, especialmente para dar cuenta de la relevancia de las innovaciones vinculadas a procesos de cambio organizacional y comercialización.

De esta manera, la innovación se define como: “*la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores*” (OCDE, 2006: 56).

El Manual de Oslo presenta un enfoque que pretende superar la dicotomía entre oferta (Kline y Rosenberg, 1986) y demanda en tanto dinamizadores del proceso de innovación desde el abordaje del modelo lineal de innovación, al pensar el desarrollo de nuevos productos y procesos como resultado de la dinámica de un sistema. Desde esta perspectiva, claramente derivada del pensamiento evolucionista, no solamente son relevantes los esfuerzos explícitos realizados por las empresas, sino que también cobran importancia las instituciones y el ambiente en general en el que desarrollan sus actividades estos agentes. Esto es así porque la innovación se define en un sentido amplio y considera tanto la producción como la adopción, absorción, adaptación y difusión de conocimientos (Anlló et al, 2009) a partir del aprendizaje y las interacciones entre agentes.

Asimismo, el Manual adoptó desde sus comienzos un enfoque basado en el *sujeto* antes que en el *objeto*, lo cual representa un importante punto de diferenciación con respecto a lo establecido por el Manual de Frascati. Así, mientras que en el enfoque de objeto el énfasis está puesto en la innovación misma, en el enfoque de sujeto lo que importa es el agente que lleva a cabo el proceso de innovación. Al adoptar el enfoque de sujeto, el Manual de Oslo enfatiza la importancia de las empresas para el desarrollo de procesos de innovación y, en este sentido, define a la firma como la unidad analítica para el análisis y la captación de datos. Así, a partir de estos lineamientos, un punto central en el estudio de la dinámica de los procesos de innovación pasan a ser las estrategias desplegadas por las empresas. Para el caso de la producción primaria, por lo tanto, es sumamente relevante el identificar quién será el sujeto a ser relevado para poder comprender cuál es la estrategia desplegada al interior del sector.

La versión original del Manual de Oslo sufrió dos revisiones posteriores, en 1997 y 2005 respectivamente, con el objeto de perfeccionar la captación de datos asociadas al proceso de innovación, ampliar las posibilidades de recolección extendiéndola al sector de servicios e incorporar dos nuevos tipos de innovaciones, las innovaciones organizacionales y en comercialización⁴².

Desde sus orígenes, uno de los objetivos del Manual de Oslo fue generar información sobre el proceso de innovación que fuera internacionalmente comparable sin desconocer, al menos en el planteo retórico, las dificultades analíticas y políticas que implica este tipo de comparaciones. Pese a esto, las distintas aplicaciones a través de encuestas en países de menor desarrollo relativo pusieron de manifiesto las dificultades de este instrumento para captar las especificidades en materia de innovación. En este marco, para el caso particular de América Latina, en el año 2001 se desarrolló un nuevo manual -el Manual de Bogotá- respetando los lineamientos de Oslo en su segunda revisión, buscando, al mismo tiempo que se respetaba la comparabilidad, recoger las particularidades del contexto latinoamericano, mediante la propuesta de un nuevo conjunto de dimensiones, necesario para dar cuenta de la dinámica de los procesos de innovación en la región⁴³.

⁴²Los nuevos tipos de innovaciones reconocidas por el Manual de Oslo en 2005 complementaron a las ya reconocidas innovaciones tecnológicas e incluso dan cuenta por sí mismas de procesos de innovación específicos.

⁴³Algunas de estas cuestiones fueron retomadas por el Manual de Oslo en su tercera revisión.

Las sucesivas revisiones del Manual de Oslo y los aportes realizados por el Manual de Bogotá contribuyeron a superar la visión limitada del proceso de innovación en la industria manufacturera, que consideraba únicamente la importancia de los insumos ligados a la I+D y los resultados asociados a nuevos productos y procesos pasibles de ser patentados o protegidos por mecanismos de propiedad intelectual. Actualmente, estos dos Manuales son los que permiten construir los instrumentos que se utilizan en la región para la recolección de información sobre la generación de nuevos productos o la implementación de nuevas prácticas productivas, así como también sobre aquellas actividades que promueven el desarrollo y la introducción de innovaciones.

Más allá de las diferencias entre los manuales, la aplicación operativa de la definición establecida por el Manual de Oslo, y la realización de las Encuestas en el mundo, permiten determinar un conjunto de firmas innovadoras. Innovadoras son aquellas empresas que declararon haber alcanzado algún nuevo o significativamente producto o proceso o forma de organización o comercialización durante el período bajo análisis. Dado que esta es una respuesta de tipo subjetivo –queda librado a criterio de la empresa si el producto, proceso o forma de organización o comercialización son nuevos o significativamente mejorados-, el Manual de Bogotá recomienda determinar, también, cuántas empresas innovativas existen. Las firmas innovativas son aquellas que han realizado algún tipo de actividad de innovación, independientemente de si alcanzaron algún resultado –es decir, de si son innovadoras-. En este caso se está queriendo averiguar si las firmas desarrollan actividades de innovación para generar y/o aplicar nuevo conocimiento al proceso productivo. Las actividades de innovación comprenden a la: investigación y desarrollo (interno y externa); adquisición de tecnología incorporada (básicamente compra de maquinaria, hardware o software); actividades de transferencia de tecnología, ingeniería y diseño industrial; y de gestión, capacitación y contratación de consultorías, asociadas a la introducción de un nuevo producto o proceso.

10.2. Análisis de la conducta innovadora de los proveedores industriales de la construcción, a partir del análisis de las Encuestas Nacionales de Innovación Tecnológica.

A continuación se presenta un análisis sucinto sobre la conducta innovadora proveniente del aprovisionamiento de insumos⁴⁴ para la construcción a partir de los resultados publicados de las Encuestas Nacionales de Innovación. Para ello se revisarán los resultados obtenidos en las encuestas de innovación para la rama 26 -Fabricación de otros productos minerales no metálicos- que podría ser vista como la rama que concentra mayor cantidad de insumos para la construcción (existen otros insumos importantes para la construcción, pero estos se encuentran al interior de otras ramas –petroquímica, plásticos, siderurgia, etc.-, las cuales, dada la desagregación de la información presentada, no permiten ser analizados con precisión a los efectos de este trabajo).

Este análisis se basa en los datos disponibles públicamente –las encuestas procesaron más información, pero las bases para su análisis no son de acceso público-. La 2da encuesta, que fue la más completa hasta la fecha -por la profundidad y complejidad de las preguntas realizadas-, es la que cuenta con mayor información desagregada por rama productiva. Las otras, presentan algunos datos, pero de manera más agregada.

⁴⁴Parte del conocimiento que permite avanzar de manera innovadora a la actividad de la construcción viene incorporado dentro de los insumos y materiales que se utilizan en la misma.

Con el propósito de analizar las particularidades de la conducta tecnológica de las firmas encuestadas, el INDEC clasificó a las firmas según la rama de actividad en la que operan en 23 agrupamientos o ramas mínimas (ver tabla 1 y 2). A continuación se presenta la información que puede utilizarse a los efectos del análisis de la conducta tecnológica de las ramas proveedoras de insumos para la construcción –según el grado de desagregación presentado en los informes publicados- para cada una de las encuestas realizadas y difundidas por el INDEC.

10.3. 1era Encuesta Nacional de Innovación (1992-1996).

En el año 1998 el INDEC publicó el análisis de los resultados obtenidos durante el trabajo de campo realizado el año anterior. Dicha Encuesta se hizo a solicitud de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (actualmente el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva) donde el diseño del formulario y análisis y sistematización de la información fue desarrollado por equipos de investigadores de la UNQ y la UNGS, y el trabajo de campo llevado a cabo por el INDEC. La evolución del gasto en actividades de innovación por rama de actividad señala que, punta a punta del período, la rama 26 - *Productos minerales no metálicos*, registró un crecimiento del 28,54%, lo que sería una muy buena cifra, a no ser porque el promedio de la industria marcó un crecimiento del 46,91% (es dable remarcar que, si bien algunas ramas superaron el 100% del incremento en la materia, otras tuvieron valores negativos).

Lo destacable del sector es que, si bien muy leve (pasando de un 0,79 a un 0,89), marcó un incremento relativo en su plantilla de personal dedicado a I+D –es decir, a pesar de que durante el período redujeron personal, lo hicieron de forma menor en el área de I+D-, lo que resulta coherente con el porcentaje de actividades de I+D que llevan adelante las empresas (un 60% del total de la rama declaró hacerlo, aunque predominantemente de manera informal –sólo un 20% señaló poseer laboratorios o áreas de I+D formalmente establecidas-). En cualquier caso, es importante destacar que las empresas del sector señalaron poseer una escala productiva relativamente menor⁴⁵ que las referentes internacionales de su sector (indicando que son unas 2,27 menores, en promedio), pero no demasiado alejadas, lo que permitiría pensar que podrían llegar a afrontar actividades de innovación competitivas a escala global.

10.4. 2da Encuesta Nacional de Innovación (1998-2001).

En el año 2003 se analizaron los resultados obtenidos durante el trabajo de campo realizado el año anterior, para lo que fue la 2da Encuesta Nacional de Innovación.

Como era previsible, se observó un alto porcentaje de firmas innovativas en las ramas 99 - *Otros*, 23 – *Fabricación de coque, productos de refinación de petróleo y energía nuclear*, 24 – *Fabricación de sustancias y productos químicos*, 32 – *Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicación* y 29 – *Fabricación de maquinaria y aparatos electrónicos*, actividades en donde el ritmo de cambio técnico es alto a nivel internacional y los procesos de producción y las características de los productos están entre los de mayor complejidad -todas dentro de los sectores de Alta o Media Alta intensidad tecnológica según la clasificación de la OECD⁴⁶ - (Cuadro 3.15).

⁴⁵La encuesta solicitaba a las empresas que, asumiendo su establecimiento como 100, se compararan con un referente en el mismo sector en Brasil y con el mayor productor a nivel mundial de su sector. De ese modo, se podía obtener una referencia de tamaño respecto a las principales empresas del sector a escala regional y global.

⁴⁶La rama 99- Otros, se armó especialmente a pedido de las autoridades nacionales e incluye, de forma forzosa, empresas que ya se saben son intensivas en actividades de innovación y gasto en I+D –a efectos de análisis del conjunto del sector manufacturero debe ser dejado de lado ya que, su inclusión forzosa tiende a sobre-representar los resultados positivos en materia de I+D e innovación-. La rama 23, por su parte, si bien figura dentro del sector de Baja Media intensidad tecnológica en la OECD, incluye las actividades de producción de energía nuclear, lo que eleva sus valores de intensidad en gastos en I+D para un contexto como el argentino.

La rama 26, por su parte, presenta una conducta innovativa promedio a la industria, ya que un 77% de la muestra (67 empresas), declararon haber encarado alguna actividad de innovación durante el período relevado.

Por su parte, 48 empresas dijeron haber introducido durante el período bajo análisis algún nuevo o significativamente mejorado producto o proceso (innovaciones TPP), y 5 empresas que solamente realizaron mejoras de organización al interior de su empresa o comercialización de sus productos o servicios. Independientemente de su comparación con el resto del sector manufacturero, que el 77% de las empresas de la rama estén realizando actividades de innovación, y que un 55% de ellas hayan introducido innovaciones de proceso y producto, en un período predominantemente recesivo, habla de un dinamismo más que llamativo en el sector.

CUADRO A.1 - Empresas innovativas e innovadoras por sector de actividad (1998/2001)

Rama	Nº de firmas	INNOVATIVAS		INNOVADORAS			PI
		Nº	%	TPP	INT	TOTAL	
	(a)	(b)	b/a)	(c)	(d)	(c + d)	(e)
15	352	279	79%	180	21	201	99
16	9	8	89%	3	1	4	5
17	140	92	66%	56	7	63	36
18	54	24	44%	14	3	17	10
19	46	34	74%	24	1	25	10
20	42	25	60%	17	1	18	8
21	50	42	84%	32	0	32	10
22	84	63	75%	41	7	48	22
23	11	11	100%	11	0	11	0
24	169	164	97%	119	5	124	45
25	93	79	85%	68	1	69	11
26	87	67	77%	48	5	53	19
27	48	35	73%	29	1	30	6
28	84	64	76%	44	6	50	20
29	140	123	88%	100	5	105	23
30	2	1	50%	1	0	1	0
31	64	52	81%	43	1	44	9
32	20	18	90%	14	0	14	4
33	23	15	65%	13	1	14	2
34	71	61	86%	48	3	51	13
35	41	24	58%	14	1	15	10
36	53	36	68%	25	4	29	11
99	5	5	100%	5	0	5	0
TOTALES	1688	1.322	78%	949	74	1.023	373

(a): Número de firmas del panel por rama

(b): Número de firmas *Innovativas* (empresas que realizaron actividades de innovación –AI–)

(b/a): Porcentaje de innovativas sobre el total del panel por rama

(c): *Innovadoras TPP*: (empresas que lograron innovaciones tecnológicas de producto y/o proceso).

(d): *Innovadoras INT*: (empresas que lograron innovaciones organizacionales o de comercialización).

(e): Potencialmente Innovadoras (empresas que realizaron AI pero no lograron innovaciones TPP).

En sentido inverso, cabe señalar los bajos porcentajes de las ramas 33 (Instrumentos científicos); y 35 (Otros equipos de transporte), donde cabría esperar mayor presencia de firmas innovativas. No mencionamos la rama 30 (Computadoras y máquinas de oficina), que también registra un porcentaje inferior al promedio general cuando podría esperarse lo contrario, debido a que la representación de la rama puede considerarse insuficiente. En cuanto a los sectores de menor intensidad tecnológica puede decirse que el caso más llamativo es el de la rama 18 (Fabricación de prendas de vestir, terminación y teñidos de pieles), que registra un porcentaje de innovativas (44%) que puede considerarse bajo aún para una rama *low-tech*, como es su caso.

Con respecto a la magnitud relativa del esfuerzo realizado en Actividades de Innovación (lo que puede apreciarse al comparar los gastos efectuados en cada rama como porcentaje de la facturación respectiva), se destacan netamente cuatro ramas en lo relativo a gastos en I+D (Cuadro 3.16). Estas son las 99 - *Otros*, 30 - *Computadoras y máquinas de oficina*, 24 - *Fabricación de sustancias y productos químicos* y 33 - *Instrumentos científicos*, que tanto en 1998 como en 2001 presentan inversiones muy superiores al promedio. Este resultado es esperable, desde luego, considerando las características de los sectores mencionados. Tanto la rama 30 como la 33, por caso, se cuentan entre las clasificadas por la OECD y Eurostat como “*high-tech*”, mientras que la 24 (en conjunto) es considerada por estas organizaciones como *medium high-tech* y contiene en su interior a los productos farmacéuticos, considerados *high-tech* –y sector de mayor dinamismo tecnológico en la industria argentina-.

CUADRO A.2 - Gasto en Actividades de Innovación, Gasto en I+D y Gasto en Bienes de Capital por sector como porcentaje de las Ventas. Años 1998 y 2001

RAMA	1998			2001		
	AI/Vtas (1)	I+D/Vtas (2)	BK/Vtas (3)	AI/Vtas (1)	I+D/Vtas (2)	BK/Vtas (3)
15	1,20%	0,05%	0,95%	0,69%	0,07%	0,47%
16	0,34%	0,01%	0,05%	0,53%	0,02%	0,02%
17	2,96%	0,19%	2,41%	2,14%	0,25%	1,57%
18	0,62%	0,20%	0,21%	0,85%	0,38%	0,27%
19	0,99%	0,16%	0,27%	1,00%	0,15%	0,35%
20	0,90%	0,37%	0,40%	1,49%	0,08%	0,87%
21	4,26%	0,09%	2,93%	3,37%	0,09%	1,70%
22	3,47%	0,15%	2,87%	1,63%	0,23%	0,92%
23	0,07%	0,01%	0,04%	0,23%	0,01%	0,13%
24	4,55%	0,49%	2,58%	3,98%	1,19%	1,79%
25	3,85%	0,20%	3,21%	2,64%	0,20%	1,97%
26	3,76%	0,10%	3,33%	9,45%	0,14%	8,67%
27	1,08%	0,16%	0,62%	1,03%	0,23%	0,47%
28	2,17%	0,13%	1,84%	0,99%	0,12%	0,56%
29	1,05%	0,16%	0,47%	0,93%	0,19%	0,39%
30	1,44%	1,16%	0,00%	1,20%	0,97%	0,00%
31	1,59%	0,28%	0,78%	0,94%	0,37%	0,15%
32	2,01%	0,33%	0,70%	2,09%	0,13%	0,74%
33	1,92%	0,49%	0,18%	2,56%	0,68%	0,36%
34	3,31%	0,19%	2,64%	3,08%	0,22%	1,89%
35	0,43%	0,26%	0,09%	0,74%	0,23%	0,31%
36	2,05%	0,25%	1,30%	1,23%	0,21%	0,53%
99	9,60%	4,88%	1,16%	10,17%	4,73%	0,90%
Total	2,12%	0,17%	1,47%	1,68%	0,26%	0,97%

(1) Total del gasto en actividades de innovación de la rama sobre total de las ventas de la rama.

(2) Total del gasto en I+D formal e informal de la rama sobre total de las ventas de la rama.

(3) Total del gasto en bienes de capital de la rama sobre total de las ventas de la rama.

En todo caso, llama la atención la fuerte caída en 2001 en los gastos en I+D de la rama 32 - *Electrónica y comunicación (high-tech)* en donde no se mantuvo el nivel alcanzado en 1998, que estaba más de acuerdo con el tipo de actividad correspondiente. También sorprende la escasa magnitud de los esfuerzos realizados en la 35 - *Industria aeroespacial*, que es la restante rama *high-tech* en la clasificación OECD/Eurostat.

Las otras ramas que no tuvieron un desempeño en I+D acorde con la mencionada clasificación son la 34 - *Fabricación de maquinaria y aparatos electrónicos* y la 29 - *Maquinaria no eléctrica (midium high-tech)*, mientras que la 31 - *Maquinaria eléctrica*, que también corresponde a este grupo, no estuvo entre las destacadas pero se ubicó bastante por encima del promedio general. En este sentido, la rama 26 no tuvo tampoco un desempeño destacable en su inversión en investigación y desarrollo (I+D) ni en el año 1998, ni en el año 2001. Sin embargo, es sumamente significativa la relación de gasto en actividades de innovación, en general, de la rama, teniendo en cuenta el promedio de toda la industria (2,12% para 1998, y 1,68% para el 2001), que cayó durante el período. La rama, en oposición, muestra un incremento de tres veces para el período, llegando a gastar casi el 10% de su facturación en actividades de innovación. Esto marca un dinamismo muy llamativo por parte del sector.

CUADRO A.3 - Composición por sector de los Gastos en Actividades de Innovación - Años 1998 y 2001

RAMA	1998			2001		
	I+D/AI (1)	BK/AI (2)	Resto/AI (3)	I+D/AI (1)	BK/AI (2)	Resto/AI (3)
15	4%	79%	16%	10%	68%	22%
16	4%	13%	83%	4%	3%	92%
17	6%	81%	12%	12%	73%	15%
18	33%	35%	32%	45%	32%	23%
19	16%	27%	56%	15%	35%	50%
20	41%	44%	14%	5%	58%	36%
21	2%	69%	29%	3%	50%	47%
22	4%	83%	13%	14%	56%	30%
23	18%	56%	26%	4%	58%	38%
24	11%	57%	33%	30%	45%	25%
25	5%	83%	11%	8%	75%	18%
26	3%	89%	9%	1%	92%	7%
27	15%	58%	27%	22%	45%	32%
28	6%	85%	9%	12%	57%	31%
29	16%	45%	39%	20%	42%	38%
30	81%	0%	19%	81%	0%	19%
31	18%	49%	33%	39%	16%	44%
32	16%	35%	49%	6%	35%	59%
33	25%	9%	65%	26%	14%	59%
34	6%	80%	14%	7%	61%	32%
35	60%	21%	19%	32%	42%	27%
36	12%	64%	24%	17%	43%	40%
99	51%	12%	37%	47%	9%	45%
Total	8%	70%	23%	16%	58%	27%

(1) Total del Gasto en I+D de la rama sobre el Total del Gasto en Act de Innovación de la rama.

(2) Total del Gasto en Bienes de Capital de la rama sobre el Total del Gasto en Act de Innovación de la rama

(3) 100% - (1) - (2)

10.5. 3ra Encuesta Nacional de Innovación (2002-2004).

En el año 2006 se analizaron los resultados obtenidos durante el trabajo de campo realizado el año anterior, para lo que fue la 3ra Encuesta Nacional de Innovación. En este caso, la misma fue el resultado de una iniciativa conjunta entre la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y el INDEC, con el asesoramiento del Centro REDES.

Esta encuesta marcó que la rama 26, a la salida de la convertibilidad, en el año 2002, presentaba un gasto relativo en Actividades de Innovación sobre ventas menor que el promedio de la industria (un 0,66 vs. 0,92), pero con la particularidad de presentar similar inversión en actividades de I+D (0,18 tanto para la rama como para el total de la muestra), pero marcadamente menor en adquisición de bienes de capital –lo que resulta bastante coherente en el marco de un escenario restrictivo, como marcaba la macroeconomía del momento-. Sin embargo, dos años después, en el 2004, la relación ya se había invertido, y, si bien continuaba invirtiendo en I+D una proporción similar a la del promedio de la industria (un 0,2 de sus ventas), el gasto en la adquisición de bienes de capital –o tecnología incorporada- había saltado a un 1,25% de sus ventas totales (mientras que el promedio de la industria señalaba un 0,64), indicando un marcado sesgo por la capitalización del sector –muy probablemente asociado al incremento en la construcción que se dio a la salida de la crisis-.

Por otro lado, y profundizando sobre el análisis de la inversión en I+D del sector, se puede mencionar que sobre un estimado de 26.000 empleos para la rama 26, solamente un 0,02 se dedicaba a actividades de I+D (ya sea en unidades formales o informales).

10.6. 4ta Encuesta Nacional de Innovación (2005).

En un análisis del año 2008, que realizó la Dirección de Estadísticas Secundarias del INDEC, sobre los resultados alcanzados con la encuesta de innovación del 2005, se destaca que los mayores gastos en innovación corresponden al bloque de la metalmecánica con un total del 16,7%, y a la fabricación de productos plásticos con el 16,5%, reuniendo más de un 30% del total de gastos en innovación efectuado por los 21 agrupamientos ClaNAE relevados. La rama 26 –fabricación de productos minerales no metálicos-, la que nos preocupa particularmente, en dicho análisis figura agrupada con otras 10 ramas (16/20/21/22/30/31/32/33/35/36), las que explican, juntas, el 16% total de lo ejecutado en actividades de innovación por el sector manufacturero. Es decir, claramente, en magnitud total –es decir, en impacto- su peso no es significativo en comparación con las ramas que más invirtieron.

De cualquier forma, es dado destacar que este subconjunto representa tan sólo el 12% de la facturación total del sector manufacturero en el 2005, por lo que su peso como gasto en innovación indica un esfuerzo –o actitud más comprometida- con la inversión en innovación que el resto del conjunto (por caso, el sector alimentos y bebidas, que representa cerca del 28% del total de las ventas industriales del año 2005, contribuye solamente con el 12,8% de los gastos en I+D. Situación análoga presenta la refinación de petróleo cuyo peso en las ventas alcanza el 12,9% mientras que su participación en los gastos de innovación no llega al 3,5%).

Por otro lado, el conjunto de ramas entre las cuales se incluye la 26, los gastos para realizar sus actividades de innovación representan un promedio de 1,73 sobre su facturación total (siendo 1,18 la relación de gasto en adquisición de bienes de capital sobre facturación total), mientras que el promedio

total de la industria se encuentra en 1,27 (0,82, para bienes de capital). Es decir, ese grupo realizó –si bien no en valores sorprendentes- un mayor esfuerzo en innovación que el promedio de la industria (dónde se destaca productos plásticos con valores de 5,93 y 5,14, respectivamente, marcando una clara capitalización del sector), aunque con un sesgo más marcado hacia la adquisición de conocimiento incorporado, mediante la adquisición de bienes de capital.

10.7. Aclaraciones Metodológicas sobre la ENIT

Si bien, a la fecha, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) ha realizado más de seis ondas de dicha encuesta, la información publicada que se encuentra a disposición del público es la de la 1era encuesta (1992-1996), la 2da encuesta (1998-2001), la tercera encuesta (2002-2004) y la cuarta (2005). El trabajo de campo de todas ellas fue realizado por el INDEC, contando con la colaboración de un equipo de expertos de las Universidades Nacionales de Quilmes y Gral. Sarmiento y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (actualmente, devenida en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva), en los tres primeros ejercicios.

En términos de representatividad, las primeras dos encuestas tuvieron una tasa de respuestas sumamente razonable (superior al 70%), que se repartió equitativamente por rama productiva, y por peso de la misma en el total del sector manufacturero argentino. Si se analiza la composición sectorial, ya no sobre la base del número de empresas sino de acuerdo a su importancia económica expresada mediante su facturación, se comprueba que los resultados de la encuesta presentan una estructura sectorial similar a la que surge de la Encuesta Industrial Anual.

Esta similitud posibilita el cálculo de diversos factores de expansión que permiten extender los resultados muestrales al conjunto del sector industrial. Nótese que para la rama 26 *Fabricación de otros productos minerales no metálicos* –la que podría ser vista como la rama que concentra mayor cantidad de proveedores de insumos para la construcción-, en el caso particular de la 2da encuesta de innovación, de las 107 empresas entrevistadas, completaron el formulario 87, es decir, se obtuvo una tasa de respuesta del 81% (por encima de la tasa promedio de respuesta obtenida para el total del ejercicio); respetando, al mismo tiempo, el peso muestral de la rama en la encuesta industrial anual, lo que señala que la representatividad del sector es más que correcta para inferir conductas innovativas al interior del mismo –en la primera encuesta, también se respeta el peso relativo, pero las empresas que respondieron fueron 71-.

En el caso de la **2da Encuesta Nacional de Innovación (1998-2001)** -sobre la que existe mayor información desagregada a nivel de rama- fue coordinada por la Oficina de CEPAL en Argentina, el trabajo de campo llevado a cabo por el INDEC y el análisis y sistematización de la información realizado por equipos de investigadores de la UNQ y la UNGS.

Tabla N° 1 - Tasa de respuesta total y por rama o sector. Encuesta de Innovación 1998-2001

Código	Rama	Contestaron	Consultadas	Tasa de respuesta	Distribución Sectorial Contestaron	Distribución Sectorial Consultadas
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	352	512	69%	20,85%	22,97%
16	Elaboración de productos de tabaco	9	9	100%	0,53%	0,40%
17	Fabricación de productos textiles	140	189	74%	8,29%	8,48%
18	Fabricación de prendas de vestir; terminación y teñido de pieles	54	66	82%	3,20%	2,96%
19	Curtido y terminación de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de tali	46	56	82%	2,73%	2,51%
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles;	42	56	75%	2,49%	2,51%
21	Fabricación de papel y de productos de papel	50	60	83%	2,96%	2,69%
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	84	110	76%	4,98%	4,93%
23	Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	11	14	79%	0,65%	0,63%
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	169	206	82%	10,01%	9,24%
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	93	112	83%	5,51%	5,02%
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	87	107	81%	5,15%	4,80%
27	Fabricación de metales comunes	48	59	81%	2,84%	2,65%
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	84	118	71%	4,98%	5,29%
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	140	189	74%	8,29%	8,48%
30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	2	3	67%	0,12%	0,13%
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	64	86	74%	3,79%	3,86%
32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	20	27	74%	1,18%	1,21%
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	23	28	82%	1,36%	1,26%
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	71	97	73%	4,21%	4,35%
35	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	41	42	98%	2,43%	1,88%
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	53	77	69%	3,14%	3,45%
99	Organismos Estatales	5	5	100%	0,30%	0,22%
Total		1688	2229	76%	100,00%	100,00%

Tabla N° 2 - Comparación de la composición sectorial entre la Encuesta de Innovación 1998-2001 y la Encuesta Industrial Anual 2000.

Código	Rama	Tasa de respuesta	Participación Sectorial de la Muestra según promedio de Vtas 1998 y 2001	Participación Sectorial según Encuesta Industrial Anual (2000)
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	69%	32,6%	31,8%
16	Elaboración de productos de tabaco	100%	2,4%	1,0%
17	Fabricación de productos textiles	74%	2,1%	3,3%
18	Fabricación de prendas de vestir; terminación y teñido de pieles	82%	0,5%	1,6%
19	Curtido y terminación de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de tali	82%	1,8%	2,2%
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles;	75%	0,7%	0,7%
21	Fabricación de papel y de productos de papel	83%	3,2%	3,5%
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	76%	3,3%	3,5%
23	Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	79%	14,5%	9,3%
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	82%	14,5%	14,0%
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	83%	2,4%	3,6%
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	81%	2,6%	2,6%
27	Fabricación de metales comunes	81%	6,7%	4,6%
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	71%	2,2%	3,3%
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	74%	3,8%	3,3%
30	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática	67%	0,0%	0,0%
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	74%	0,9%	1,5%
32	Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	74%	1,9%	1,3%
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	82%	0,2%	0,4%
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	73%	10,3%	7,1%
35	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte	98%	0,4%	0,3%
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	69%	0,6%	1,0%
99	Organismos Estatales	100%	0,1%	0,0%
Total		76%	100,0%	100,0%

