

Innovation in manufacturing from product variety and labor productivity growth to economic development in Chile

Citation for published version (APA):

Lauterbach, R. (2012). *Innovation in manufacturing from product variety and labor productivity growth to economic development in Chile*. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20121204rl>

Document status and date:

Published: 01/01/2012

DOI:

[10.26481/dis.20121204rl](https://doi.org/10.26481/dis.20121204rl)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

DUTCH SUMMARY

De Chileense economie onderscheidt zich de laatste tijd als een relatief succesvol geval van snelle groei. De belangrijkste factoren die bijdragen tot dit succes zijn de democratische instellingen van het land, de op de export van koper gebaseerde handel met het buitenland en de macro-economische stabiliteit. In het eerste hoofdstuk van dit werk worden de economische groei en de ontwikkeling geanalyseerd die in de laatste drie decennia hebben plaatsgevonden in Chili. De Chileense economie wordt bestudeerd aan de hand van gegevens die verzameld zijn door verscheidene nationale en internationale organisaties, met inbegrip van het Chileens Statistisch Bureau (INE), de Centrale Bank van Chili, de Wereldbank en de OESO. Er worden een evaluatie en een internationale vergelijking gemaakt van het recente succes van de Chileense democratie. In dit werk wordt vooropgesteld dat de internationale handel gebaseerd op de diversificatie van de fabricatie en de export, de verhoging van het menselijk kapitaal door middel van publieke investeringen in het onderwijs en innovatieve activiteiten, die investeringen in onderzoek en ontwikkeling (R&D) inhouden, enkele aspecten zijn die kunnen bijdragen tot de duurzame economische groei voor de komende decennia.

In het tweede hoofdstuk worden de determinanten van de coöperatie op het vlak van R&D tussen innovatieve bedrijven bestudeerd door middel van gegevens van de 4^{de} versie van de Chileense Enquête over Innovatie, die zich betreft op de jaren 2003 en 2004. Het empirische model toegepast in dit werk definieert de waarschijnlijkheid van samenwerking op het vlak van R&D voor de innoverende bedrijven als een functie van de technologie van informatiestromen. Uit de bevindingen blijkt dat bedrijven die in de enquête verklaren dat ze profiteren van binnenkomende informatie-spillovers, bedrijven die verklaren dat ze profiteren van het delen van de kosten en de risico's en bedrijven die hun kennis wettelijk laten beschermen, meer geneigd zijn om overeenkomsten op het vlak van R&D aan te gaan met andere bedrijven, zoals consultants, universiteiten, de concurrentie en klanten. De grootte van het bedrijf heeft ook een positief en significant effect op de waarschijnlijkheid van samenwerking tussen Chileense bedrijven. Tot de factoren die geassocieerd worden met een kleinere waarschijnlijkheid om R&D-overeenkomsten aan te gaan tellen het gebrek aan informatie en de geringe perceptie van bedrijven van het gemak waarmee hun eigen uitvindingen nagemaakt kunnen worden door anderen. Informatiestromen lijken een grotere impact te hebben op de samenwerking met universiteiten en consultants. Na de bevinding dat spillovers endogeen zijn, werden de gegevens uit de industrie over binnenkomende spillovers en de basisaard van R&D bij de empirische schattingen gebruikt als instrumentele variabelen in de context van een conditionele methode om de maximale waarschijnlijkheid te schatten.

In het derde hoofdstuk van deze scriptie wordt er een set nieuwe maatregelen voor productinnovatie op bedrijfsniveau ontwikkeld gebaseerd op informatie op het niveau van het product en het bedrijf. Daarna wordt de impact van de innovatie op de fabricatieproductiviteit geëvalueerd op het bedrijfsniveau. Omdat het gebrek aan gegevens over de prijsgroei bij individuele bedrijven een van de belangrijkste beperkingen was bij het empirisch onderzoek naar de productiefuncties in vorige werken, profiteert dit werk ook van

prijsinformatie op het productniveau binnen bedrijven. Het probleem van het gebrek aan prijsgegevens treedt op wanneer de geobserveerde nominale outputgroei niet opgedeeld kan worden in niet-geobserveerde reële groei en prijswijzigingen. In dit hoofdstuk wordt een nieuwe strategie ontwikkeld om de jaarlijkse prijsgroei op het bedrijfsniveau en de indicatoren van de productinnovatie te schatten. Er wordt gebruik gemaakt van een panel dat gedetailleerde informatie op het bedrijfs- en product/bedrijfsniveau bevat. Dat panel werd verschaft door het Chileens Statistisch Bureau (INE) voor de periode van 1996 tot 2003. Het vergelijkt verschillende manieren waarop prijsgegevens op het bedrijfsniveau geïncorporeerd kunnen worden in de econometrie van de productie. De bevindingen tonen aan dat de incorporatie van nieuwe producten geassocieerd wordt met productiviteitsgroei, terwijl het laten wegvallen van producten gerelateerd is aan de daling van de productiviteit, waarschijnlijk ten gevolge van de rigiditeit van de arbeidsmarkt. Er wordt ook bevonden dat het schatten van een productiefunctie door de nominale of reële output te gebruiken weinig verschil maakt bij de geschatte input en de schaalelasticiteiten.

In het vierde en laatste hoofdstuk worden de prijs-kost-markups en de onderhandelingskracht van de arbeiders geschat door input-elasticiteiten en aandelen van de inputkosten tegenover de verkoop te gebruiken. De reële output en de productiviteitsgroei werden berekend door middel van prijsinformatie op het bedrijfsniveau, dankzij nieuwe productbedrijfsgegevens afkomstig van de Chileense fabricerende industrie tussen 1996 en 2003. De Chileense fabrieksindustrie werd verdeeld en vergeleken over zeven sectoren. De papier-, publicatie- en drukindustrie hadden kennelijk de laagste markups, gemeten door de schattingen in niveaus, gevolgd door de textielindustrie. De voedings- en drankenindustrie lijkt de hoogste gemiddelde markup van de prijs tegenover de marginale kosten te hebben en ook het hoogste aandeel rent sharing tussen de arbeiders en de werknemers van het bedrijf. De tekstielindustrie bleek de sector te zijn waar de arbeiders het kleinste aandeel van de rente krijgen. In het algemeen wordt de bedrijfsrente verdeeld tussen de kapitaaleigenaars en de werknemers, waardoor er verschillen op de arbeidsmarkt ontstaan tussen de verschillende sectoren van de fabricerende industrie. Uit de analyse is ook gebleken dat de vermindering van de output op het bedrijfsniveau of op het industrieel niveau de geschatte parameters niet sterk verandert, ook al kunnen er een paar verschillen gevonden worden in de geschatte standaardschattingen.

Samengevat en gebruik makend van de ervaring met de Chileense economie en zijn fabricerende industrie, wordt de fabricerende industrie in dit werk beschouwd als de hoofdbron om een economie te voorzien van de fysieke goederen en de capaciteit om materialen om te zetten in consumptie en welvaart. In dit werk wordt gesteld dat de diversificatie van de fabrikanten en de ontwikkeling van op kennis gebaseerde industrieën een duurzaam pad vormen naar economische ontwikkeling en groei. Het is een van de hoofddoelen van deze studie om de productiefunctie te schatten door gebruik te maken van de reële output in plaats van de nominale of verminderde output op het niveau van de industrie als benaderingen. Door bij de productiefunctie gebruik te maken van geschatte input-elasticiteiten meet deze studie de gemiddelde manufacturing markups van de outputprijs tegenover de marginale kosten en de rent sharing tussen de werknemers en de eigenaars van het bedrijf. Daarbij komt dat dankzij de schatting van de samenwerkingsdeterminanten op het vlak van R&D een deel van de incentivemechanismen ontward kan worden die werkzaam zijn bij het proces van kennisontwikkeling.

ENGLISH SUMMARY

The Chilean economy has recently been distinguished as a relatively successful case of rapid growth. The main factors contributing to this success have been its democratic institutions, foreign trade based on copper exports, and macroeconomic stability. The first chapter of this work analyzes the economic growth and development that has taken place in Chile during the past three decades. The Chilean economy is studied in light of data collected by several national and international organizations, including the Chilean Statistical Office (INE), the Central Bank of Chile, the World Bank, and the OECD. An evaluation and international comparison of the recent success of Chilean democracy is made. This work proposes that international trade based on manufacture and export diversification, increasing human capital through public investment in education, and innovative activities, which imply R&D investment, are some of the aspects that can contribute to sustainable economic growth for the coming decades.

The second chapter studies the determinants of R&D cooperation among innovative firms using data from the 4th version of the Chilean Innovation Survey, which covered the years 2003 and 2004. The empirical model applied in this work defines the probability of R&D cooperation for the innovating firms as a function of the technology of information flows. The findings show that firms that have declared in surveys that they benefit from incoming information spillovers, those that have declared that they benefit from cost-risk sharing, and those that make use of legal protection of their knowledge are more likely to commit to R&D agreements with other firms, such as consultants, universities, competitors, and customers. Firm size also affects positively and significantly the probability of cooperating among Chilean firms. Among the factors that are associated with a smaller probability of engaging in R&D agreements are lack of information and firms' perception of the ease with which their own inventions could be imitated by others. Information flows seem to have a larger impact on cooperation with universities and consulting agents. After finding that incoming spillovers are endogenous, the empirical estimations used the industry-level data about incoming spillovers and basic nature of R&D as instrumental variables in the context of a conditional maximum likelihood estimation method.

The third chapter of this thesis develops a set of new measures for firm-level product innovation based on product-firm-level information. It then evaluates the impact of innovation on manufacturing productivity at the firm level. Because the absence of individual firm data on price growth was one of the main restrictions on the empirical study of production functions in previous work, this work also takes advantage of price information at the level of products within firms. The problem of

absent price data occurs when observed nominal output growth cannot be separated into unobserved real production growth and price changes. This chapter develops a new strategy to estimate annual firm-level price growth and product innovation indicators. It uses a panel containing detailed firm-level and product-firm level information provided by the Chilean Statistical Office (INE) for the period 1996-2003. It compares different ways in which firm-level price data may be incorporated into the econometrics of production. The findings show that incorporating new products is associated with productivity growth while dropping products is related to decreases in productivity, probably due to the rigidity of the labor market. It also finds that estimating a production function using nominal or real output makes very little difference to the estimated input and scale elasticities.

This fourth and last chapter estimates price-cost markups and workers' bargaining power using input elasticities and shares of input cost over sales. Real output and productivity growth were calculated using firm-level price information, thanks to new product-firm level data from the Chilean manufacturing industry between 1996 and 2003. The Chilean manufacturing industry was divided and compared across seven sectors. The Paper, Printing, and Publishing industry was found to have the lowest mark-ups, measured by the estimations in levels, followed by the Textile industry. The Food and Beverages industry appears to have the highest average mark-up of price over marginal cost and also the highest extent of rent sharing between workers and firm owners. The Textile industry was found to be the sector where workers get the smallest share of rents. In general, firm rents are distributed between capital owners and employees, allowing for different labor market outcomes across sectors of the manufacturing industry. This analysis also found that deflating output at the firm level or at the industry level does not change the estimated parameters significantly, even though some differences may be found in the estimated standard deviations.

In summary, using the experience of the Chilean economy and its manufacturing industry, this work considers the manufacturing industry as the main source of providing an economy with physical goods and capacity to transform materials into consumption and welfare. It proposes that diversification of manufactures and the development of knowledge-based industries constitute a sustainable path toward economic development and growth. One of the main objectives of this study is to estimate the manufacturing production function using real output instead of nominal or industry-level deflated output as proxies. Using estimated production function input elasticities, this study measures average manufacturing mark-ups of output price over marginal cost and rent sharing between workers and firm owners. Additionally, the estimation of R&D cooperation determinants allows disentangling part of the incentive mechanisms that operate in the process of developing knowledge.