

TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD

ARTÍCULOS

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN VERTICAL HACIA ATRÁS DE LA INDUSTRIA SALMONERA CHILENA

MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING

LA ECONOMÍA DE LOS DESASTRES NATURALES EN CHILE: EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN SERIES ECONÓMICAS

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CHILENA EN ECONOMÍA Y RECURSOS DE INFORMACIÓN DE LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS

ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA Y CRECIMIENTO EMPOBRECIDO: EVIDENCIA PARA CHILE

PROPUESTA DE MEJORA EN UNA EMPRESA DE SUMINISTRO DE PERSONAL CON BASE EN LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD POR PARTE DE LOS CLIENTES

FACTORES CLAVES EN LA MEDICIÓN DEL NET PROMOTER SCORE DE LA FAE-UTEM

> NOTA TÉCNICA 1

LAS EXTERNALIDADES Y EL TEOREMA DE COASE

> NOTA TÉCNICA 2

LA SOSTENIBILIDAD FISCAL COMO CONDICIÓN PARA EL DESARROLLO DEL ESTADO SOCIAL DE DERECHO

> NOTA TÉCNICA 3

EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN EL CÁLCULO DEL RESULTADO ESTRUCTURAL



UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA

del Estado de Chile

JULIO | 2016

Vol. 28 • Nº 39



UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD



EDICIONES UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA METROPOLITANA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

Casilla 9845, Santiago de Chile
Derechos Reservados
Trilogía. Ciencia - Tecnología - Sociedad
I.S.S.N.: 0716-0356
Vol.28, Nº 39, julio 2016, Santiago de Chile

• REPRESENTANTE LEGAL

Luis Pinto Faverio

• DECANO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

Enrique Maturana Lizardi

• EDITOR JEFE

Rodrigo Altamirano Belizar

• COMITÉ EDITORIAL

Mario Torres Alcayaga
Héctor Gómez Fuentes
Luis Valenzuela Silva (Co-editor)
Claudio Molina Mac-kay
René Guerrero Faquiez
Jorge Libuy García

• DISEÑO - DIAGRAMACIÓN - CORRECCIÓN DE ESTILOS

Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión
Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana

TRILOGÍA Ciencia - Tecnología - Sociedad

Volumen 28, Número 39, julio 2016

Trilogía es una publicación semestral de la Universidad Tecnológica Metropolitana

Agradecemos Canje
correo electrónico: editorial@utem.cl

Trilogía es una revista semestral de la Universidad Tecnológica Metropolitana que se publica desde el año 1981. Sus artículos están indizados e integrados en la base de datos "Fuente Académica" de EBSCO Information Services, en la Revista Interamericana de Bibliografía y en Periódica: Índice de Revistas Latinoamericanas de Ciencias.

Es el órgano oficial de la Universidad Tecnológica Metropolitana que tiene por objetivo difundir los saberes que se generan

a partir de la diversidad disciplinaria que acoge dicha casa de estudio, registrando contribuciones de las Ciencias Exactas, Naturales, Tecnología, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades.

Está registrada en el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal (Latindex) y en ULRICHWEB: Global Serials Directory.

SUMARIO ARTÍCULOS

1	DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN VERTICAL HACIA ATRÁS DE LA INDUSTRIA SALMONERA CHILENA	8
2	MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING.....	26
3	LA ECONOMÍA DE LOS DESASTRES NATURALES EN CHILE: EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN SERIES ECONÓMICAS	56
4	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CHILENA EN ECONOMÍA Y RECURSOS DE INFORMACIÓN DE LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS.....	82
5	ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA Y CRECIMIENTO EMPOBRECIDO: EVIDENCIA PARA CHILE	96
6	PROPUESTA DE MEJORA EN UNA EMPRESA DE SUMINISTRO DE PERSONAL CON BASE EN LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD POR PARTE DE LOS CLIENTES	114
7	FACTORES CLAVES EN LA MEDICIÓN DEL NET PROMOTER SCORE DE LA FAE-UTEM	134
8	> NOTA TÉCNICA 1 LAS EXTERNALIDADES Y EL TEOREMA DE COASE	146
9	> NOTA TÉCNICA 2 LA SOSTENIBILIDAD FISCAL COMO CONDICIÓN PARA EL DESARROLLO DEL ESTADO SOCIAL DE DERECHO	152
10	> NOTA TÉCNICA 3 EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN EL CÁLCULO DEL RESULTADO ESTRUCTURAL	154

PRESENTACIÓN

La Revista TRILOGIA de la Universidad Tecnológica Metropolitana, a través de su Facultad de Administración y Economía, tiene el agrado de presentar este nuevo número 2015, que cuenta por segundo año con el aporte de titulados de sus carreras, avalados en cada caso por académicos que participaron de este proceso. El decano que suscribe espera que la presente publicación consolide nuestro proceso de vinculación con su entorno, mostrando parte del quehacer investigativo de la Facultad y sus departamentos, y constituyéndose en un espacio de reflexión y análisis sobre los distintos temas que aquí se abordan.

La presente edición contiene siete artículos y tres notas técnicas.

El primer artículo está referido a la “Determinación y análisis de la integración vertical hacia atrás en la industria salmonera chilena”, de Samuel Muñoz R. y Luis Valenzuela S. En él se utiliza información cualitativa y cuantitativa, particularmente de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA) - Clase 1512 de la CIIU Rev. 3 (2010), elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para comprobar y analizar diversas hipótesis en torno a la integración vertical hacia atrás de la industria salmonera chilena. El resultado obtenido indica un grado de integración vertical hacia atrás de 82,55%, revelando que existe un alto nivel de dependencia entre la fase manufacturera y la acuicultura, lo que hace muy sensible a la primera frente a

situaciones complejas (crisis) que se puedan producir en la segunda.

A continuación se aborda el tema “Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing”, de Ismael Escaida V., Paloma Jara V. y Manuel Letzkus P. Esta investigación, aplicada a Compañías CDC, tuvo como objetivo identificar y entregar una propuesta de mejora a las ineficiencias en la producción de colchones. La filosofía Lean Manufacturing fue la base técnica de este estudio, siendo el Diagrama de Flujo de Valor (VSM) y los Diagramas de Ishikawa, las herramientas determinantes para la identificación y descripción de mudas en el proceso productivo, mediante las cuales se evidenciaron los principales desperdicios del proceso, pudiéndose ofrecer una mejora que diera cuenta de un nuevo proceso, más limpio y eficiente.

El tercer artículo trata sobre “La economía de los desastres naturales en Chile: evaluación de cambios en series económicas”, de César Fabres A., Gabriel Riveros S., Sebastián Ainzúa A. y Luis Valenzuela S. Este trabajo, pionero en su ámbito a nivel nacional, busca comprobar y analizar, mediante el uso de variables dummies, si las series de tiempo del PIB, IPC y tasa de desempleo de Chile experimentan cambios estadísticamente significativos, tanto en el corto como en el largo plazo, ante la ocurrencia de desastres naturales. Se evaluaron tres eventos específicos: a) la sequía entre 1994 y 1997

en las Regiones de Coquimbo y del Maule; b) la inundación producida entre Copiapó y Los Ángeles desde abril a agosto de 1997; y c) el terremoto de febrero del año 2010 que afectó desde la región de Valparaíso hasta la región de la Araucanía. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que, al momento de analizar y enfrentar los efectos que generan los desastres naturales en Chile, debe partirse de la premisa de que el desastre generará cambios significativos en la economía, en especial en el largo plazo.

“Producción científica chilena en economía y recursos de información de las bibliotecas universitarias” es el cuarto artículo de esta edición, de Catherine Funes N. y Héctor Gómez F. En él se intenta demostrar que las universidades chilenas con mayor producción científica en el área de la economía, medida por el número de artículos indexados en el ISI Web of Science, tendrían un mayor respaldo de los sistemas de bibliotecas. Dicho apoyo se reflejaría en sus sitios web a través del ofrecimiento de bases de datos referenciales y de texto completo, relacionadas directa o indirectamente con las ciencias económicas. Algunos de estos sistemas de bibliotecas se destacan por sus iniciativas de ofrecimiento de programas de desarrollo de competencias informacionales destinados a respaldar la formación de postgrado y la investigación.

El quinto artículo se titula “Especialización económica y crecimiento empobrecido: evidencia para Chile”, de Alejandro Astudillo J. y Daniela Guerrero G. Utilizando los planteamientos desarrollados por el profesor Jagdish Bhagwati en 1958, en función de la especialización productiva y la pérdida de bienestar social, en este artículo se analiza la evolución de la economía chilena, encontrando evidencia que sugiere la presencia de una etapa de crecimiento empobrecedor a causa de la especialización productiva en la industria cuprífera entre los años 1974 y 2003.

El sexto artículo trata una “Propuesta de mejora en una empresa de suministro de personal con base en la percepción de calidad por parte de los clientes”, de Luis Carrizo A. y Manuel Letzkus P. Se considera el desafío de crear un nexo empresa-cliente que trascienda más allá de la relación comercial, permitiendo configurar una estrategia de crecimiento basada en la colaboración y el conocimiento de las necesidades de los usuarios de un servicio y su percepción de la calidad, de modo que sea posible proponer mejoras fundamentadas en esta información. La base técnica de este estudio es el modelo PRIMA expuesto por el International Service Marketing Institute (ISMI), el cual sirve para diagnosticar áreas de mejora y decidir en la práctica, con criterios de prioridad, las posibles acciones a emprender. En este caso práctico, dichas acciones están

relacionadas con la renovación de los uniformes de trabajo, el control de asistencia y la mejora en los tiempos de respuesta.

El último artículo expuesto se titula “Factores claves en la medición del Net Promoter Score de la FAE-UTEM”, de Cristian Morales P. y Luis Valenzuela S. Este mide la “lealtad a la marca” de los estudiantes de las distintas carreras profesionales de la Facultad de Administración y Economía (FAE), de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), a través del indicador NPS (Net Promoter Score). Además, evalúa diversas variables que pueden afectar este indicador: becas y créditos, calidad docente, compromiso social, diversidad e integración, expectativas, infraestructura, medioambiente, orgullo y prestigio. Se concluye que el indicador NPS de la FAE-UTEM alcanza un nivel “medio”, donde la cantidad de promotores es igual a la cantidad de detractores, siendo Infraestructura el factor más negativo y Expectativas (metas a alcanzar a futuro) el de mayor aprobación.

Tres notas técnicas han sido incluidas en este número, todas del académico Eduardo González T.: 1) Las externalidades y el Teorema de Coase; 2) La sostenibilidad fiscal como condición para el desarrollo del Estado Social de Derecho”; y 3) Experiencia internacional en el cálculo del resultado estructural”.

Para finalizar, luego de esta exposición temática, quisiera agradecer a todos quienes colaboraron para hacer posible este nuevo número de la Revista TRILOGÍA, principal órgano comunicacional escrito de nuestra Casa de Estudios, tanto a los autores ya mencionados como a todos aquellos funcionarios que se encargaron, desde esta Facultad y Casa Central, de su edición y publicación.

Los invito a revisar el presente material.

ENRIQUE MATURANA LIZARDI

Decano
Facultad de Administración y Economía

Samuel E. Muñoz Rozas

Ingeniero en Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
Magíster en Estrategia Internacional y Política Comercial
Universidad de Chile
samuel.munoz.rozas@gmail.com

Luis A. Valenzuela Silva

Departamento de Economía, Recursos Naturales y Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
luis.valenzuela@utem.cl

DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN VERTICAL HACIA ATRÁS DE LA INDUSTRIA SALMONERA CHILENA

RESUMEN

Este trabajo utiliza información cualitativa y cuantitativa, particularmente de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA), Clase 1512 de la CIIU Rev.3 (2010), elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), para comprobar y analizar diversas hipótesis en torno a la integración vertical hacia atrás de la industria salmonera chilena. El resultado obtenido indica un grado de integración vertical hacia atrás de 82,55%, revelando que existe un alto nivel de dependencia entre la fase manufacturera y la acuicultura, lo que hace muy sensible a la primera frente a situaciones complejas (crisis) que se puedan producir en la segunda. El principal desafío de la industria salmonera chilena es generar productos con mayor valor agregado, para lo que debe continuar abriendo mercados internacionales, conociendo los gustos de sus consumidores y diversificando su cartera de productos.

Palabras claves: industria salmonera, integración vertical hacia atrás, valor agregado.

ABSTRACT

This work uses qualitative and quantitative information, particularly from the Annual National Industrial Survey (ENIA) - Class 1512 of ISIC Rev.3 – year 2010, developed by the National Institute of Statistics (INE), to check and analyze various hypotheses concerning to the backward vertical integration of the Chilean salmon industry. The obtained result indicates a degree of backward vertical integration of 82.55%, revealing a high level of dependence between the manufacturing stage and aquaculture, which makes the first one to be very sensitive to complex situations (crises) that could take place in the second one. The main challenge of the Chilean salmon industry is to generate products with higher value added, for what must continue opening international markets, knowing the tastes of its consumers and diversifying its product portfolio.

Keywords: salmon industry, backward vertical integration, value added.

INTRODUCCIÓN

La industria salmonera chilena es relativamente joven. Su inicio industrial se remonta a los años 60 con algunas iniciativas gubernamentales desarrolladas por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) (Montero, 2004).

Desde su concepción, las empresas tendieron a organizar sus procesos productivos de formas bastante diversas. Un grupo se especializó en la fase extractiva de la actividad (cultivos), otro grupo en la fase de procesamiento (plantas de elaboración) y, por último, un grupo más pequeño congregó a aquellos que integraron ambas fases al interior de la empresa (integración vertical).

El tiempo surgido entre los años 70 y 80 se caracterizó por ser una época de aprendizaje, de obtención de conocimiento, de aperturas de mercado y de asociatividad (Bañados y Alvial, 2006). Es en esta época que se crea la Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G. (SalmonChile), que logró consolidar la industria al interior del país.

Ya a fines de los años 90 importantes empresas del sector deciden realizar un cambio tecnológico que favoreció la integración vertical y la fusión de empresas, entre otros logros. En Katz (2001), la explicación a esta situación se asocia con las fases evolutivas de la industria, ya que en ese espacio de tiempo la actividad comienza a alcanzar la madurez con la conformación de una suerte de oligopolio que favorece la concentración y el aumento en el tamaño de las empresas que lo conforman.

Se genera entonces una organización productiva en la que predomina la existencia de empresas integradas verticalmente, gracias a las cuales la industria salmonera chilena se convierte en un interesante objeto de estudio.

Asimismo, la discusión en torno al fenómeno de la integración vertical, en el mundo, es bastante nutrida.

No es posible iniciar un debate al respecto sin considerar la contribución que se realiza en Coase (1931). Existen ciertos factores que determinan la decisión de una empresa para integrarse verticalmente y, básicamente, se diferencian de forma marcada dos espacios en los que se originan los intercambios económicos: la empresa y el mercado.

Al interior de la firma, las transacciones que ocurren entre las diferentes unidades sólo se ven afectadas por aquellas fuerzas propias del proceso productivo o de la estructura organizativa. En lo que respecta al mercado, aparte de los factores mencionados anteriormente se añaden ciertos costos de transacción por el simple hecho de utilizar este espacio para realizar intercambios, motivo por el cual las empresas deciden reducir al mínimo la utilización de este mecanismo, complejizando las relaciones al interior de la empresa.

Posteriormente a tan significativo aporte, se originaron escuelas con distintos enfoques de pensamiento que, básicamente, se pueden agrupar en tres: el enfoque de la economía industrial, el enfoque de la nueva economía institucional y, por último, el enfoque basado en recursos.

El enfoque de la economía industrial señala que las empresas integran fases de la cadena productiva con el fin de evitar sufrir los poderes de mercado que puedan ejercer los clientes o los proveedores (Stuckey & White, 1993). La discusión también se asocia a la búsqueda de rentas extraordinarias que sólo es posible conseguir al momento de integrarse verticalmente (Mallela y Nahata, 1980).

El enfoque de la nueva economía institucional identifica ciertos comportamientos abusivos por parte de empresas competidoras que aprovechan las asimetrías de información para obtener rentas adicionales (Williamson, 1991). En torno a la misma discusión, aparecen algunos autores que plantean alternativas para soslayar estos comportamientos mediante la creación de contratos. Sin embargo, llegan a la conclusión de que, por más esfuerzos que se involucren, es imposible lograr un contrato perfecto, ya que es imposible prever situaciones puntuales del futuro y, por lo tanto, las alternativas se reducen a sustituir el mercado por relaciones productivas al interior de la empresa (Klein y Murphy, 1997).

El tercer enfoque es el basado en recursos, que plantea el debate en torno a la identificación de ciertos activos específicos que pueden ser compatibles con procesos productivos similares y que pueden ser aprovechados de manera eficiente al momento de integrarse verticalmente, considerando la existencia de movilidad imperfecta de los activos (Foss, 1993).

Si bien lo anterior es mayoritariamente teórico, algunos autores han logrado diferenciar algunos tipos de organización similares entre sí, separando a la integración vertical del control vertical o de la cuasi integración vertical (Blois, 1972; Perry, 1989).

Algunos expertos han creado indicadores para poder realizar comprobaciones empíricas de estos fenómenos económicos. Entre ellos, se consideran los planteados por Harrigan (1985): etapas de la integración, amplitud de la integración, grado de la integración y forma de la integración.

Este trabajo vincula la discusión teórica con la realidad económica, centrándose en la industria salmonera chilena. Se utilizan, para ello, ciertas herramientas estadísticas con el fin de compro-

bar diversas hipótesis en torno a la integración vertical de esta actividad productiva.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

2.1. Decisión de integración vertical

La literatura existente respecto a la temática de la integración vertical es bastante amplia y nutrida. Posiblemente uno de los aportes iniciales más relevantes sobre el tema se encuentra en lo planteado por Coase (1937).

La creación de una empresa, en una economía especializada de intercambio, se generaría con el fin de evitar aquellos costos de transacción que surgen en el mercado. Principalmente porque, dentro de una empresa, los intercambios no están afectos a las condiciones que establece el mecanismo de precios; por lo tanto, la firma tiene incentivos para fomentar la organización del proceso productivo al interior, obteniendo ciertas ventajas como la reducción y/o minimización de costos de producción.

Ahora bien, lo señalado previamente se establece bajo el supuesto teórico de que todas las decisiones adoptadas por la firma se implementan de manera eficiente, por lo que la asignación de recursos es la óptima. No obstante, lo que sucede en la realidad es que entre más transacciones se realicen al interior de una firma, más compleja será la organización de la producción dado el tamaño que alcanza, por lo que podría generarse una asignación ineficiente de recursos. Tal situación, a su vez, produciría un aumento en los costos de producción que, de mantenerse en el tiempo, podrían superar aquellos recargos del mercado que se decidieron evitar al momento de organizarse, afectando la competitividad.

Alrededor de lo previamente expuesto se han desarrollado diversas teorías que inten-

tan explicar las motivaciones que tienen los agentes económicos para buscar integración vertical. Específicamente, existen tres grandes corrientes de pensamiento en torno al tema: la de la economía industrial clásica, que se enfoca en las fallas de mercado que existen en las fases del proceso productivo; la de la nueva economía institucional, que centra su análisis en las asimetrías de información existentes al interior de cada industria; y, por último, el enfoque basado en los recursos, que analiza la compatibilidad y semejanza existente en los procesos que cada empresa desarrolla.

a) Enfoque de la economía industrial

Como es bien sabido, no existen mercados perfectamente competitivos ni completitud de información como para pensar que las decisiones que se adoptan son las correctas, por lo cual muchas firmas deben afrontar las problemáticas que se generan al interior de la actividad en que participan con riesgos relativamente altos.

En sintonía con lo anterior muchos autores han enfocado sus análisis en el comportamiento empresarial y las motivaciones existentes para desarrollar integraciones verticales al interior de la empresa. Se identifica una corriente académica que señala que las empresas integran fases de la cadena productiva con el fin de evitar sufrir los poderes de mercado que puedan ejercer los clientes o los proveedores (Stuckey y White, 1993).

Algunas empresas que participan de una fase determinada del proceso productivo tenderían a integrar otras fases adicionales en la medida que se ven afectadas por los poderes que ejerce el proveedor, principalmente al aumentar el precio de los insumos que habitualmente adquieren. Asimismo, y desde la otra vereda, se encuentran aquellas empresas que también integrarían fases posteriores, ya que los clientes

ejercen presión para alcanzar precios más bajos, reduciendo el nivel de ingresos necesario para el correcto funcionamiento de la empresa.

En sintonía con lo anterior, también podría generarse una situación similar si, aparte del proveedor o cliente, la empresa también poseyera poderes de mercado. Como se plantea en el análisis teórico realizado por Diez (2005), bajo esta situación la empresa, al integrarse, aumenta de tamaño y se genera una concentración relativamente excesiva en el proceso productivo que, en vez de favorecer su desempeño, reduce ciertos ingresos adicionales.

Si la empresa tiene poder de mercado y, al integrarse, se genera una mayor concentración en la actividad, esta podrá fijar el precio y las cantidades que producirá en las diversas fases del proceso productivo. Así, buscará su propio beneficio, olvidando las problemáticas enfrentadas por las distintas empresas que están formando parte de las fases en las que esta participa.

La integración vertical, desarrollada por la empresa con poderes de mercado, no solo estará pensada en satisfacer los requerimientos propios, sino que también destinará parte de la oferta de las diversas fases a los mercados intermedios en los que existen empresas competidoras.

Otra perspectiva sobre el tema en cuestión establece que existen ciertas empresas que buscan recuperar rentas extraordinarias, perdidas por la sustitución que los clientes hicieron de sus productos, comprando otros de menor calidad a precios más bajos. Básicamente, para retomar la posición previa, las firmas se ven en la obligación de disminuir los precios de sus productos reduciendo su nivel de ingresos o integrándose verticalmente (Mallela y Nahata, 1980).

Bajo la decisión de integrarse, la empresa reduciría los costos de producción evitando

aquellos desembolsos en los que debería incurrir para obtener los insumos desde un tercero. Así, adquiere la posibilidad de lograr precios finales más competitivos, recuperando el nivel de ingreso perdido bajo la sustitución de sus productos.

b) Enfoque de la nueva economía institucional

Esta escuela de pensamiento señala que las decisiones de integración vertical dependen de las asimetrías de información que se generan al interior de cada industria. Básicamente, estas favorecen la gestión de comportamientos oportunistas por parte de los agentes económicos que participan en las distintas fases del proceso productivo.

Este enfoque se condice, de alguna forma, con lo que plantea Coase (1937), en el sentido de que se concibe la integración vertical como una forma de evitar las particulares condiciones que ofrece el mercado, organizando la actividad productiva al interior de la empresa. En esta situación, la decisión de integración se desarrollaría al momento de establecerse una actividad productiva, en particular para evitar situaciones desfavorables generadas por el comportamiento de empresas que participan de otras fases de la cadena productiva.

Muchas de las actividades económicas que se desarrollan dependen de ciertos activos específicos que, una vez instalados, con el tiempo van perdiendo su valor y, por su naturaleza, son complejos de vender en el caso de que la actividad no permita obtener los resultados esperados. Por lo tanto, existe cierta incertidumbre para el inversionista que desea formar parte de un sector, ya que quienes participan de otras fases podrían aprovecharse de esta situación y establecer comportamientos abusivos para sacar provecho y obtener ingresos adicionales (Williamson, 1991).

Otra situación posible, relacionada con lo expuesto anteriormente, tiene relación con la incertidumbre generada en algunas empresas acerca de los productos que obtienen, por parte de terceros, para proveer a las diversas fases del proceso productivo. En algunos casos estas no tienen la posibilidad de asegurar la calidad de los insumos que compran, por ende, podría suceder que el proveedor aprovechara la oportunidad para obtener mayores ganancias disminuyendo los costos de producción a través de insumos de menor calidad, los que serán luego utilizados por la empresa en la generación de un producto comprometido con ciertas especificaciones que no podrán cumplirse a cabalidad. Para soslayar tales dificultades, aparece como alternativa la creación de contratos que permitan, ex ante, proveer de cierta certidumbre a cada una de las partes. Sin embargo, es imposible prever ciertas coyunturas adversas que pudieran suceder, por lo que el contrato se convierte en una solución imperfecta que podría traer más problemas. Es por este motivo que la opción se reduce a sustituir el mercado por relaciones productivas al interior de la empresa (Klein y Murphy, 1997).

c) Enfoque basado en recursos

La perspectiva planteada por este grupo de pensamiento está asociada a ciertas similitudes encontradas en las diversas fases del proceso productivo (Foss, 1993), las que pueden ser aprovechadas de manera eficiente al momento de integrarse verticalmente.

Evidentemente, la movilidad imperfecta de los recursos, junto con los altos costos de información, suponen una restricción importante para el desarrollo de nuevos productos. Por tal motivo, el descubrimiento de similitudes entre las distintas etapas de la cadena productiva permitiría a la empresa integrarse y diversificar sus producciones para competir en mercados similares a los que ya pertenece.

2.2. Tipos de relaciones verticales

Para avanzar en la discusión en torno a la integración vertical, se hace necesario aclarar ciertas diferencias en lo expuesto anteriormente.

Como bien se indicó, existen distintas motivaciones que provocan que los agentes económicos decidan integrarse. No obstante, posteriormente a la decisión, llega el momento de establecer la estructura bajo la cual se organizará el proceso productivo de la empresa.

Perry (1989) expone ciertos matices que evidencian la forma en que las empresas organizan su actividad económica, caracterizando las relaciones verticales existentes entre las distintas etapas de la cadena productiva. Para ello, identifica algunos factores determinantes de esta decisión: i) la posibilidad de ejercer control sobre otra etapa de la cadena; ii) la realización de intercambios al interior de la empresa, sin recurrir al mercado; y iii) la propiedad de cada fase.

Es así como, una vez que se identifican tales aspectos, se llega a tres tipos de estructuras organizativas muy similares entre sí, pero distintas al momento de concebir la realización de la actividad productiva (Blois, 1972; Perry, 1989).

a) Integración vertical

Bajo esta forma de concebir la realización de la actividad productiva, una sola empresa es la que mantiene la propiedad y el control de las fases que se relacionan verticalmente, sean éstas de extracción, producción o comercialización.

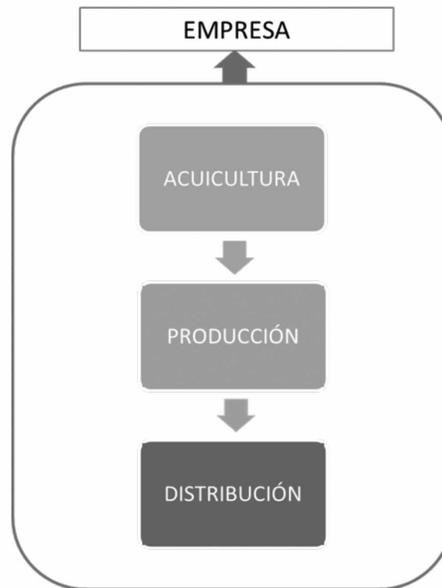


DIAGRAMA N°1: PROCESO PRODUCTIVO GENERAL DE LA SALMONICULTURA BAJO UN ESQUEMA DE INTEGRACIÓN VERTICAL

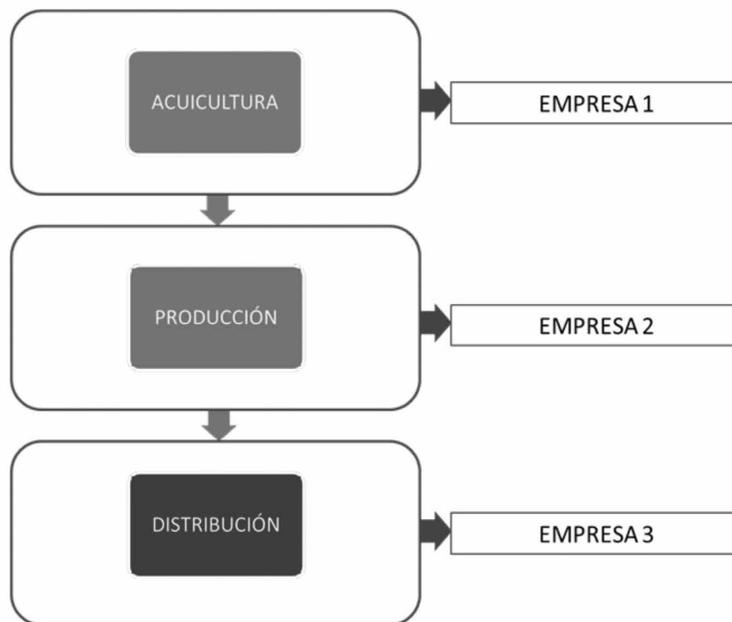
Como se aprecia en el Diagrama N°1, la integración vertical se entiende como una forma de organizar la actividad sólo al interior de los límites de la empresa. En ella se originan diferentes intercambios entre las fases productivas, existiendo una alta interdependencia entre ellas.

Lo habitual es que las empresas, al interior del sector, sólo produzcan, en cada una de las fases, para satisfacer sus propios requerimientos. No obstante, también podría darse la posibilidad de que participaran en mercados intermedios, en donde parte de la producción sería destinada a terceros.

b) Control vertical

A diferencia de lo que sucede estrictamente en la integración vertical, como se acaba de revisar, en este esquema se añade la participación de un tercero en una fase vertical de la cadena productiva. Este adquiere cierto nivel de control mediante algún contrato de compra o venta, o similar.

DIAGRAMA N°2: PROCESO PRODUCTIVO GENERAL DE LA SALMONICULTURA BAJO UN ESQUEMA DE CONTROL VERTICAL



En el Diagrama N°2 se presenta una ejemplificación de la relación productiva que se origina bajo un esquema de control vertical. Habitualmente esta forma de funcionar se presenta en algunos grupos económicos que crean distintas empresas, generando cierto grado de especialización en cada una de ellas, así como estructuras de información distintas. Lo común es que este tipo de relaciones sucedan entre empresas que dependen de un ente controlador que favorece la relación productiva.

Es importante señalar que, a pesar de ser empresas relacionadas, los intercambios entre estas se generan en el mercado. Por ende, se aplican las mismas reglas que a cualquier transacción entre terceros.

A priori, una relación productiva como esta va en contra de la lógica expuesta por la teoría. Sin embargo, es posible que, aparte de los objetivos mencionados en párrafos previos, estas relaciones se hayan creado con el fin de favorecer la planificación tributaria al interior del grupo económico.

c) Cuasi integración vertical

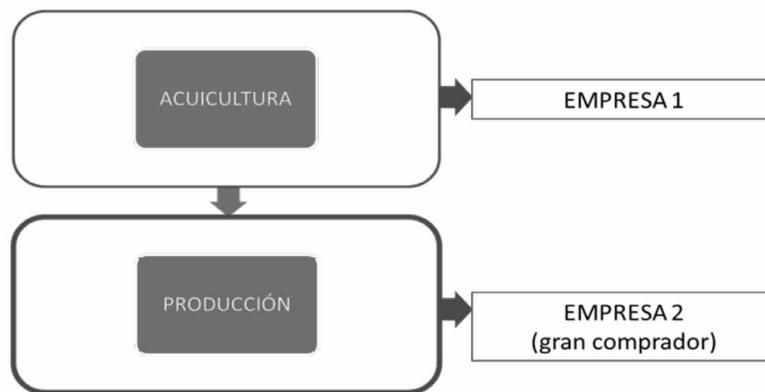
Para comprender mejor esta expresión, se hace necesario considerar lo expuesto en Blois (1972) y en Perry (1989). Según estos autores, existe una relación financiera entre las distintas fases de las empresas participantes de la cadena productiva.

A diferencia de las dimensiones revisadas previamente, ésta se caracteriza por ser, posiblemente, el resultado de ciertas fallas de mercado que pueden generarse en la economía y no es, necesariamente, una decisión que dependa de quien controla directamente la empresa.

En el Diagrama N°3 se presenta una simplificación de esta situación, enfocada en la relación de dos empresas que no dependen de una unidad de control similar (grupo económico). Lo interesante de este esquema es que, bajo una situación de cierto poder de mercado, en una de las partes se generan condiciones de control que podrían asemejarse a las de la integración vertical.

Si en la cadena productiva existiera, por ejemplo, un gran comprador (monopsonio), este tendría la posibilidad de ejercer el poder que tiene en el mercado y, por lo tanto, la empresa proveedora se vería en la obligación de aceptar ciertas condiciones sugeridas al producto, ya que, de otra forma, podrían generarse pérdidas en la operación de dicho proveedor si el comprador dejara de comprar.

DIAGRAMA N°3: PROCESO PRODUCTIVO GENERAL DE LA SALMONICULTURA BAJO UN ESQUEMA DE CUASI INTEGRACIÓN VERTICAL



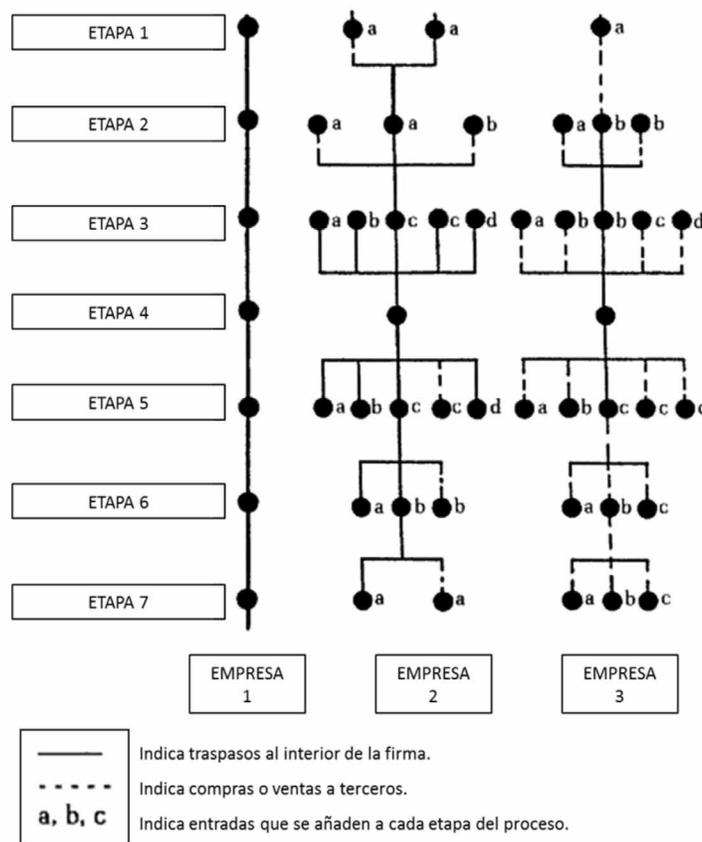
2.3. Dimensiones de la integración vertical

Existen ciertas motivaciones que tienen los agentes económicos para tomar decisiones estratégicas, las que pueden diferir considerablemente entre empresas. Por este motivo, se torna necesario encontrar un método que permita al investigador encontrar las similitudes o diferencias que puedan incidir en una buena o mala determinación por parte de cada firma.

Una vez diferenciada la integración vertical de otro tipo de estrategias productivas, es preciso señalar las dimensiones que esta posee con el fin de facilitar el análisis al momento de estudiar este fenómeno económico.

Tomando como base lo que señala Harrigan (1985), la integración puede estudiarse desde cuatro dimensiones diferentes: etapas de la integración, amplitud de la integración, grado de la integración y, por último, forma de la integración.

DIAGRAMA N°4: CARACTERIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA INTEGRACIÓN VERTICAL



Fuente: Harrigan (1985).

a) Etapas de la integración

Hace referencia al número de etapas tecnológicamente separables del proceso productivo que se encuentran integradas verticalmente.

En función de lo que se presenta en el Diagrama N°4, las empresas 1 y 2 tendrían seis etapas de integración, mientras que la empresa 3 sólo tendría tres. Lo anterior, debido a que en esta última existen ciertas etapas en que se abastece de compras a terceros y, por lo tanto, no es posible señalar la existencia de integración vertical.

b) Amplitud de la integración

Considera el número de actividades que desarrolla cada unidad estratégica al interior de la cadena productiva.

Con base en lo expuesto en el Diagrama N°4, la mayor amplitud de la integración se encontraría en algunas etapas del proceso desarrollado por la empresa 2, ya que en esta se requiere de una mayor cantidad de *inputs*¹ para hacer avanzar a la cadena.

En contraste con lo anterior, la empresa 1 sería la que tiene la menor amplitud en cada una de las fases de integración, ya que sólo depende de un *input* para que la cadena avance en cada una de las etapas.

c) Grado de la integración

Esta dimensión se entiende como el porcentaje de la producción, de un bien o servicio, que una unidad estratégica traspasa a otra al interior de la empresa.

Considerando lo que se plantea en el Diagrama N°4, la empresa 1 tendría el mayor grado de integración vertical, ya que se autoabastece en cada una de las etapas.

Por su parte, las empresas 2 y 3 tendrían un grado de integración vertical menor a la de la empresa 1, ya que en varias de sus etapas se abastecen a partir de producción generada por terceros.

d) Forma de la integración

Esta dimensión se refiere al modo en que la empresa ejerce el control sobre cada una de las etapas de proceso productivo.

Según lo presentado en el Diagrama N°4, la empresa 1 ejerce control en cada una de las etapas del proceso productivo, ya que se autoabastece en todas ellas.

No se puede señalar lo mismo para las empresas 2 y 3, ya que en ellas existe un nivel importante de transacciones con terceros que disminuye el control que pueda tener cada una de estas en las distintas etapas del proceso productivo.

Es importante destacar que estas son sólo apreciaciones teóricas, ya que la pérdida de control alcanzará relevancia siempre y cuando el número de oferentes del insumo que se requiera sea reducido y por la relevancia que este pueda tener en la elaboración del producto final.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Carácter de la investigación

La investigación tiene un enfoque mixto, ya que se sustenta en la utilización de información cuantitativa y cualitativa para estudiar el fenómeno económico de la integración vertical hacia atrás.

De esta forma, se logra obtener un mayor control en la calidad de los datos que se procesan y, asimismo, se desarrolla cierta complementariedad con la dimensión cualitativa del fenómeno, lo que enriquece el análisis que se realiza.

¹ Se hace mención a una entrada requerida en una fase determinada del proceso productivo

La investigación se lleva a cabo en forma secuencial. Esto es, primero se presenta un análisis de la diversa información cuantitativa y, posteriormente, se utiliza información cualitativa para robustecer las conclusiones del estudio.

3.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio que se desarrolla es descriptivo. El fenómeno se aborda con una primera caracterización en torno a la realidad de la industria salmonera chilena. Se detallan algunos patrones de comportamiento evidenciados en épocas recientes y se hace referencia a la crisis sanitaria generada por el Virus ISA. Posteriormente, se analizan algunas relaciones identificadas a partir de diversas variables obtenidas, principalmente asociadas al desempeño económico logrado por el sector.

3.3. Diseño de la investigación

La investigación tiene un diseño no experimental. Las distintas variables no sufren manipulación alguna y el fenómeno económico estudiado deriva de situaciones sucedidas en el pasado, específicamente en el año 2010. Por lo tanto, se hace referencia a un estudio de corte transversal.

3.4. Diseño de la muestra

La población utilizada considera establecimientos productivos con más de 10 trabajadores que participan de la actividad salmonera asociada a la CLASE 1512 de la CIIU Rev.3² y que respondieron la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA) del año 2010, encuesta censal elaborada por el INE.

En función de la producción salmonera informada por la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA),

que ascendió a 466.221 toneladas de salmónidos cosechados, los establecimientos recopilados para esa versión de la encuesta representan el 50,21% del total.

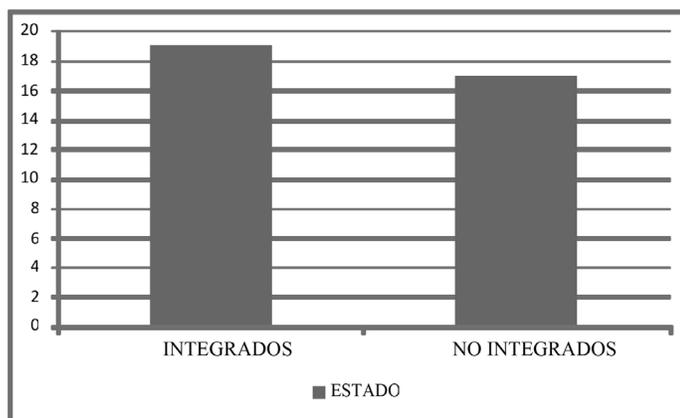
4. RESULTADOS

En este apartado se comentan los resultados obtenidos en las diversas comprobaciones empíricas realizadas a las diversas hipótesis planteadas en el estudio:

a) El grado de integración vertical hacia atrás, en la industria salmonera chilena, se encuentra en torno a un 80% y 90%

Esta hipótesis se sustenta, principalmente, en el juicio experto desarrollado al estudiar la industria salmonera. Existe una gran cantidad de establecimientos productivos que se encuentran integrados verticalmente hacia atrás en su completitud. Asimismo, existe un grupo importante que ha decidido no integrarse y depender de las fuerzas del mercado para llevar a cabo la actividad productiva (ver cuadro N°1).

CUADRO N°1: ESTADO ORGANIZATIVO DE LOS ESTABLECIMIENTOS PRODUCTIVOS



2 Clasificador Industrial Internacional Uniforme, Revisión 3.

El grado de integración vertical hacia atrás de esta industria se obtuvo como la suma ponderada del grado de integración vertical hacia atrás de todos los establecimientos censados, siendo la ponderación de cada empresa equivalente a la importancia relativa de su valor bruto de producción (VBP) dentro del total. El grado de integración vertical hacia atrás de cada establecimiento se calculó como el cociente entre la cantidad de materias primas traspasadas por unidades productivas de la misma empresa en el periodo y la cantidad total de materias primas obtenidas por ella en el mismo periodo. El resultado obtenido para la industria salmonera chilena (2010) señala un grado de integración vertical hacia atrás de 82,55%, lo que se encuentra dentro del rango planteado en la hipótesis a).

Un alto grado de integración, si bien supone un mayor control por parte de la autoridad relevante al interior de la empresa, también expresa lo susceptible que puede llegar a ser la actividad manufacturera frente a situaciones críticas que se viven en la actividad previa.

Básicamente, en este caso, más del 80% de la materia prima utilizada se genera por las propias empresas que la producen y procesan posteriormente. De esta manera, no parece extraño que la industria salmonera se haya resentido tanto en los años 2007 y 2009, con la crisis del virus ISA, situación en que la producción del salmón atlántico llegó a niveles similares a los que se evidenciaron antes del cambio tecnológico implementado a fines del año 1999.

Son muy pocos los casos en Chile en que ha sido posible visualizar situaciones negativas en torno a la integración vertical. Es un hecho que las transacciones al interior de la empresa no se ven afectadas por las fuerzas de mercado, sin embargo quedan expuestas a las fuerzas existentes al interior de la misma empresa, como la escasez de materias primas o el aumento

en el costo de los insumos producidos, lo que puede ser tanto o más perjudicial que aquellas fuerzas que se decidieron eludir (mercado) y que pueden comprometer inversiones de largo plazo realizadas por la misma.

b) A medida que aumenta el grado de integración vertical hacia atrás, en la industria salmonera es mayor el valor agregado que generan los establecimientos y/o empresas

Para realizar la comprobación de esta hipótesis, se recurre a un modelo de regresión lineal múltiple que, básicamente, permite determinar ciertas relaciones causales de algunas variables relevantes. El modelo responde a la siguiente estructura:

$$VA_{x,t} = \beta_0 + \beta_1 Qtrab_{x,t} + \beta_2 I_{x,t} + \beta_3 GI_{x,t} + \epsilon_t$$

con:

$VA_{x,t}$: Valor agregado del establecimiento x, en el periodo t.

$Qtrab_{x,t}$: Cantidad de trabajadores del establecimiento x, en el periodo t.

$I_{x,t}$: Inversión del establecimiento x, en el periodo t.

$GI_{x,t}$: Grado de integración vertical hacia atrás del establecimiento x, en el periodo t.

CUADRO N°2: RESUMEN DEL MODELO EXPLICATIVO DEL VALOR AGREGADO

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,568 ^a	,322	,281	9,21615E6
2	,634 ^b	,402	,346	8,78813E6

a. Variables predictorias: (Constante), INVERSIÓN, Q_TRABAJADOR

b. Variables predictorias: (Constante), INVERSIÓN, Q_TRABAJADOR, GRADO_INTEGRACIÓN

Según lo planteado por la ONU (2009), el valor agregado también puede ser medido como la remuneración de los factores productivos. Por lo tanto, las variables asociadas al número de empleados y a la inversión pueden proporcionar ciertas aproximaciones relevantes en torno a los determinantes del valor agregado.

Para poder determinar la real incidencia del grado de integración vertical hacia atrás sobre el valor agregado, se realizó un control con las variables mencionadas en el párrafo anterior. El modelo 1 excluye la variable grado de integración vertical hacia atrás y el modelo 2 la incluye. El cuadro N°2 señala que el modelo 2, en su totalidad, explica el 34,6% de la varianza del valor agregado, y el grado de integración vertical hacia atrás explica el 6,5% de ésta (diferencia entre modelo 2 y modelo 1), mostrando los test F significancia estadística conjunta en cada caso.

Respecto a las variables explicativas del modelo 2 estimado, cuyo resultado no muestra el cuadro anterior, todas ellas son positivas y estadísticamente significativas. Por lo mismo, es posible concluir que a medida que aumenta la cantidad de trabajadores, la inversión y el grado de integración vertical, también lo hace el valor agregado.

Recordando el proceso productivo de la salmicultura, todas las empresas tienen básicamente una cadena de valor muy similar. La

diferencia se genera en las etapas que abarca una empresa integrada verticalmente hacia atrás, respecto de aquellas que no lo están. Considerando este antecedente, en ambos grupos de empresas la cantidad de trabajadores y la inversión estarían generando un aporte significativo al valor agregado. No obstante, las empresas no integradas no cuentan con el aporte que genera la integración vertical, el cual aumenta a medida que el grado de integración vertical es mayor.

c) La intensidad de la integración vertical hacia atrás, en la industria salmonera chilena, se encuentra en torno a un 50% y 70%

La intensidad de la integración vertical hacia atrás en esta industria se obtuvo como el cociente entre la sumatoria de los valores agregados de los establecimientos que presentaron algún grado de integración vertical hacia atrás y la sumatoria de sus correspondientes valores de producción. El resultado sitúa a la industria salmonera chilena con una intensidad de integración vertical hacia atrás de un 36,34%, no validándose la hipótesis planteada.

El porcentaje obtenido es, por cierto, llamativo, ya que se esperaría que el valor agregado representara una mayor proporción respecto del valor de la producción, particularmente si se trata de empresas con algún grado de integración vertical hacia atrás. Esto, por la presunción ex ante de que las transacciones

intermedias de las empresas integradas verticalmente hacia atrás se realizarán a precios más bajos que aquellas transacciones de mercado, es decir, con valores menores para sus consumos intermedios. Complementa lo anterior la expectativa de que los valores de la producción sean relativamente más altos en las empresas integradas verticalmente hacia atrás y, por lo tanto, también sus beneficios.

Sin embargo, como se señala en Mallela y Nahata (1980), existen empresas que, con el fin de abaratar costos, utilizan insumos de menor calidad en el proceso productivo, situación que llevaría a muchas empresas compradoras a tomar la decisión de integrarse verticalmente. Así, las empresas integradas podrían utilizar insumos de mayor calidad y sus consumos intermedios podrían ser mayores que aquellos en que incurren las empresas que deciden ingresar al mercado para realizar sus transacciones.

Hay que considerar que el resultado obtenido más arriba sólo concierne a empresas con algún grado de integración vertical hacia atrás y, por lo tanto, es un promedio ponderado de empresas con altos, medios y bajos grados de integración. Por lo mismo, no tiene una dimensión comparativa por grado de integración, ni permite pronunciarse sobre aquellos establecimientos que no la tienen.

d) Los establecimientos de la industria salmoneera chilena, integrados verticalmente hacia atrás, obtienen valores de producción, consumos intermedios y valores agregados mayores que aquellos establecimientos que no lo están.

La teoría indica que una empresa, al integrarse verticalmente, tiende a aumentar su tamaño (Diez, 2005). Si esto es así, deberían verificarse diferencias relevantes en estas variables para los establecimientos integrados respecto de aquellos que no lo están.

Para corroborar esta hipótesis sobre el comportamiento de los valores de producción, consumos intermedios y valores agregados, para ambos grupos de empresas (integradas y no integradas) se realizó un test de diferencias de medias de una cola. Los resultados del cuadro N°3 permiten afirmar que existen diferencias significativas (al 95% de confianza) para estos agregados económicos, encontrándose mayores valores en aquellas empresas integradas verticalmente hacia atrás.

CUADRO N°3: RESUMEN PRUEBA DE HIPÓTESIS VBP, CI Y VA

Parámetros	VBP	CI	VA
GL WELCH	11,00	16,03	10,76
VALOR T	1,80	1,75	1,80
T OBSERVADO	4,56	4,94	2,57

Es importante recordar que la industria salmoneera es mayoritariamente tomadora de precios, por lo tanto, si el precio de venta está dado por el mercado, todas las empresas valorarán sus producciones a un nivel similar de precios. La diferencia, entonces, se generaría en los niveles de producción, dado que las empresas de mayor tamaño producen cantidades a gran escala.

Respecto al comportamiento del consumo intermedio, cuyo impacto es significativo sobre los costos de producción, las empresas integradas verticalmente tienden a mantener sus estándares de calidad y, por lo tanto, evidenciarían un nivel mayor que aquellas que no lo están, tanto en cuanto a los precios de los insumos como a los niveles de producción, significativamente más altos.

Por último, considerando la evidencia sobre el valor agregado, se corroboraría que las empresas integradas verticalmente hacia atrás generan un mayor aporte a la actividad económica, siendo más intensivas que sus pares que no lo están en la utilización de factores productivos.

e) Los establecimientos y/o empresas, de la industria salmonera chilena, integrados verticalmente hacia atrás, invierten más que aquellos establecimientos y/o empresas que no lo están.

La presente hipótesis se plantea bajo el precepto de que las empresas integradas verticalmente, al tener un mayor tamaño, deberían realizar mayores inversiones que aquellas que han decidido no integrarse.

Para comprobar empíricamente este resultado, se aplica la misma metodología estadística utilizada para testear la hipótesis anterior d). El test de diferencias de medias de una cola rechaza la hipótesis planteada (ver cuadro N°4) con un 95% de confianza, indicando que los establecimientos que no están integrados verticalmente hacia atrás son los que han tendido a realizar mayores inversiones.

CUADRO N°4: RESUMEN PRUEBA DE HIPÓTESIS INVERSIÓN

Parámetros	Inversión
GL WELCH	1
VALOR T	6,31
T OBSERVADO	-0,70

Sin embargo, este resultado no es sorprendente y encuentra su explicación en la evolución productiva experimentada por la industria salmonera chilena. Tal como se señala en Katz (2001) y en Montero (2004), la actividad tuvo un período intensivo en inversiones entre fines de los 90 e inicios del 2000, cuando las empresas se integraron verticalmente.

Las empresas que se integraron verticalmente hacia atrás realizaron las mayores inversiones al momento de integrarse y, posteriormente, solo han invertido principalmente en bienes de capital necesarios para el mantenimiento de la actividad productiva. Esto a diferencia de las empresas que no se encuentran integradas, las que para poder continuar compitiendo en el mercado han requerido realizar desembolsos (inversiones) continuos que añadan eficiencia a un proceso productivo menos complejo, pero más costoso de llevar a cabo, dadas las condiciones planteadas por el mercado.

También es relevante recordar que aquellas empresas integradas verticalmente hacia atrás, desatada la crisis sanitaria del virus ISA, resintieron de forma considerable sus embates, aumentando por ende los riesgos de operación y resintiendo su relación con las entidades bancarias, que se volvieron reacias a financiar sus pasivos.

Un contraargumento a lo ya señalado dice relación con la aprobación de la ley de pesca y acuicultura, ocurrida a fines de marzo del 2010, que posibilita una nueva forma de organizar la actividad productiva. Antes de su promulgación cada empresa dependía de sus concesiones para operar, mientras que con la nueva normativa pudieron pasar a operar conjuntamente con otras empresas, lo que favorecería, al menos en teoría, la sustentabilidad de los procesos. Con este nuevo estándar, la industria salmonera chilena debió requerir de mayores niveles de inversión. Si esto no se evidencia, se debe posiblemente a que tanto las empresas integradas como aquellas que no lo estaban realizaron inversiones en mejoras productivas que favorecieran la minimización de riesgos sanitarios al momento de llevar adelante el proceso productivo. Es probable que el cambio regulatorio, en el caso de las empresas integradas verticalmente, no se haya traducido en cambios de gran relevancia en su

proceso productivo, lo que hubiera requerido de implementaciones tecnológicas adicionales, sino que en una limitación de sus inversiones enfocadas a mejorar los estándares de producción de la época.

f) Los establecimientos de la industria salmoneera chilena, integrados verticalmente hacia atrás, tienen ingresos por venta más altos que aquellos que no lo están.

Los ingresos por venta en la industria salmoneera chilena derivan fundamentalmente de las exportaciones, planteándose la hipótesis de que las empresas integradas verticalmente hacia atrás tienen ingresos por venta más altos que aquellas que no lo están.

Al testear esta hipótesis, utilizando igual metodología que en el punto anterior, puede corroborarse, con un 95% de confianza, que existen diferencias significativas en los niveles de ingresos por venta, esto es, que las empresas integradas verticalmente son las que obtienen mayores ingresos por este concepto (ver cuadro N°5).

CUADRO N°5: RESUMEN PRUEBA DE HIPÓTESIS VENTAS

Parámetros	Ventas
GL WELCH	11
VALOR T	1,80
T OBSERVADO	4,90

La diferencia significativa en las ventas obtenidas por cada grupo se ve ratificada por las respectivas escalas productivas que se han desarrollado en el tiempo. Las empresas integradas verticalmente hacia atrás alcanzan los niveles de producción que sus propias capacidades les permiten aprovechar. En cambio, las empresas no integradas dependen, en parte o del todo, de las producciones que algunas

empresas destinan al mercado o de aquellas que proveen pescadores artesanales, muy menores a las de sus competidoras. Por otro lado, las empresas integradas verticalmente hacia atrás tienden a concentrarse en la venta de salmón o trucha, diversificando vía diversas presentaciones de estos dos productos, a diferencia de aquellas que venden salmónidos como un producto más dentro de una amplia y diversificada oferta.

g) Los establecimientos de la industria salmoneera chilena, integrados verticalmente hacia atrás, obtienen mayores beneficios brutos que aquellos que no lo están.

Los beneficios brutos, conocidos como EBIT-DA³, derivan de la diferencia entre las ventas operacionales menos los costos de explotación. En teoría, las empresas que están integradas verticalmente hacia atrás deberían obtener mayores beneficios, dado el nivel de manejo que poseen.

Con la misma metodología utilizada en puntos anteriores, los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas entre los beneficios de ambos grupos, validándose con un 95% de confianza la hipótesis planteada, en el sentido de que las empresas integradas verticalmente hacia atrás detentan mayores beneficios que aquellas que no lo están (ver cuadro N°6).

CUADRO N°6: RESUMEN PRUEBA DE HIPÓTESIS BENEFICIOS

Parámetros	Benef. s.
GL WELCH	8
VALOR T	1,86
T OBSERVADO	3,31

3 Del inglés: *Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*. Beneficios antes de intereses, impuestos, depreciación y amortizaciones.

Queda de manifiesto que, efectivamente, la decisión de integrarse verticalmente permite la obtención de rentas que, de otra forma, participando del mercado, no sería posible lograr.

Los fenómenos que se relatan en Katz (2001), Montero (2004) y Alvial y Bañados (2006) son consistentes con los resultados obtenidos en las diversas comprobaciones de hipótesis. Pero, a diferencia de lo que se plantea en gran parte de la discusión teórica en torno a la integración vertical, pareciera existir un factor adicional lo suficientemente relevante como para llegar a tomar la decisión de estructurar el proceso productivo de esa forma: la fase de maduración en la que se encuentre un sector económico.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo buscó determinar y analizar la integración vertical hacia atrás de la industria salmonera chilena. Luego de una exposición teórica sobre el tema, se utilizó información de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA), Clase 1512 de la CIIU Rev. 3 (2010), elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), con el objetivo de comprobar y analizar diversas hipótesis en torno a la integración vertical hacia atrás de esta industria.

El resultado obtenido para la industria salmonera chilena señala un grado de integración vertical hacia atrás de 82,55%, resultado que a ningún analista conocedor del sector debería sorprender. Un grado de integración de esta magnitud revela que existe un nivel preocupante de dependencia de la fase manufacturera respecto de la fase de acuicultura, dado que la primera se vuelve sensible frente a situaciones complejas (crisis) que se puedan producir en la segunda.

Se concluye que a medida que aumenta la cantidad de trabajadores, la inversión y el grado de

integración vertical, también lo hace el valor agregado. Tanto en las empresas integradas verticalmente hacia atrás como en aquellas que no lo están, el trabajo y la inversión generan un aporte significativo al valor agregado. Considerando que el grado de integración vertical también incide positivamente sobre el valor agregado, se demostraría la existencia de un *trade off* entre mayor valor agregado y mayor grado de integración vertical hacia atrás, lo cual es riesgoso por lo señalado en el párrafo anterior.

La industria salmonera chilena exhibe una intensidad de integración vertical hacia atrás de un 36,34%, menor a la esperada. La explicación más plausible es que las empresas integradas verticalmente hacia atrás utilizarían insumos de mayor calidad (vía autoproducción) y costo que aquellas que no lo están (vía mercado) y, por lo mismo, sus consumos intermedios serían también mayores.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que los valores de producción, consumos intermedios y valores agregados son significativamente mayores en aquellas empresas integradas verticalmente hacia atrás que en aquellas empresas que no lo están. Las diferencias en las escalas de producción, los estándares de calidad en materia de insumos y el mayor aporte a la actividad económica, respectivamente, son elementos que juegan a favor de las empresas integradas verticalmente hacia atrás.

Han sido los establecimientos que no están integrados verticalmente hacia atrás los que han realizado las mayores inversiones, según se desprende de este estudio de corte transversal. Las empresas integradas verticalmente hacia atrás, al momento de integrarse, ya habían realizado las inversiones mayores (largo plazo), dedicándose posteriormente (corto plazo) a invertir principalmente en los bienes de capital necesarios para su actividad productiva. En

cambio, las empresas no integradas, con un riesgo de “negocio” menor, para poder continuar compitiendo en un mercado complejo, han requerido desembolsos (inversiones) continuos para añadir eficiencia a su proceso productivo. Los resultados indican que existen diferencias significativas en los niveles de ingresos por venta y beneficios, esto es, que las empresas integradas verticalmente hacia atrás obtienen mayores ingresos y beneficios que aquellas empresas que no lo están.

Finalmente, los antecedentes recopilados señalan que si bien en esta actividad se genera un producto manufacturero, éste aún tiene características de producto primario, principalmente salmón (y trucha) fresco congelado. El desafío para la industria salmonera chilena es el de generar productos con mayor valor agregado, para lo que debe continuar abriendo mercados internacionales, conociendo los gustos de sus consumidores y diversificando su cartera de productos.

BIBLIOGRAFÍA

Balmaceda, F. & Saavedra, E. (2005). Integración vertical eficiente y compartimiento de facilidades en presencia de entradas: Un marco conceptual”. ILADES-Georgetown University Working Papers, N° 168 .

Bañados, F. & Alvial, A. (2006). “Desafíos en la Consolidación del Cluster del Salmón Chileno: Contribución del Programa Territorial Integrado (PTI)”. Revista SalmoCiencia, Puerto Montt, Chile .

Blois, K. (1972). “Vertical quasi- integration”. The journal of industrial economy, Vol. 20 , 253-272.

Coase, R. (1937). “The nature of the firm”. Economica, New Series, Vol. 4, No. 16. , 386-405.

Diez, I. (2005). “La integración vertical, imperfecciones en el mercado intermedio, cualidades de la empresa y cambios en la industria. Esic-Market, Vol.122 , 149-178.

Foss, N. (1993). “Theories of the firm: contractual and competence perspectives”. Journal of evolutionary economics, Vol. 3 , 127-144.

Galetovic, A. (2003). “Integración vertical en el sector eléctrico: Una guía para el usuario”. Estudios Públicos, N° 91, Santiago de Chile , 199-232.

Gómez, M. & Méndez, J. (2000). “Densidad comercial como indicador del grado de integración en los canales de distribución”. Revista de dirección, organización y administración de empresas, N° 23. , 90-98.

Harrigan, K. (1985). “Vertical integration and corporate strategy”. The academy of management journal, Vol. 28 , 397-425.

INE (2006). "Microdatos industriales y normas sobre secreto estadístico: Aspectos metodológicos ENIA 2001-2005". Santiago de Chile: Instituto Nacional de Estadísticas.

Katz, J. (2001). "Cambios Estructurales y Desarrollo Económico: Ciclos de creación y destrucción de capacidad productiva y tecnológica en América Latina". *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, Buenos Aires, Argentina, pp. 71-92.

Klein, B. & Murphy, K. (1997). "Vertical integration as a self-enforcing contractual arrangement". *The American Economic Review*, Vol. 87, N° 2, 415-420.

Mallela, P. & Nahata, B. (1980). "Theory of vertical control with variable proportions". *Journal of Political Economy*, Vol 88, N° 5, 1009-1025.

Montero, C. (2004). "Formación y desarrollo de un cluster globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile". CEPAL, *Series Desarrollo Productivo*, N° 145, Santiago, Chile.

ONU (2005). "Clasificador Industria Internacional Uniforme de todas las actividades económicas". Nueva York: Naciones Unidas.

ONU (2008). "Recomendaciones internacionales para estadísticas industriales". *Informes estadísticos, Serie M*, N°90, Naciones Unidas.

ONU (2009). "Sistema de cuentas nacionales 2008". Nueva York: Naciones Unidas.

Perry, M. (1989). "Vertical integration: Determinants and effects". *Handbook of industrial organization*, Vol. 1, 183-255.

Salinas, R. & Huerta, E. (1999). "Concepto y dimensiones de la integración vertical: El caso de la industria manufacturera española en el período 1990-1996. Documento de trabajo, Fundación empresa pública, Programa de investigaciones económicas N°9904.

Stuckey, J. & White, D. (1993). "When and when not to vertically integrate". *MIT Sloan Management Review*, Vol. 33, 71-83.

Williamson, O. (1991). "Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 36, N° 2, 269-296.

Ismael Escaida Villalobos

Ingeniero Comercial
ismael.escaida.villalobos@hotmail.com

Paloma Jara Valdés

Ingeniero Comercial
palomajara.valdes@gmail.com

Manuel Letzkus Palavecino

Departamento de Gestión Organizacional
mletzkus@utem.cl

MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS MEDIANTE LEAN MANUFACTURING

RESUMEN

La presente investigación realizada a Compañías CDC, tuvo como objetivo identificar y entregar una propuesta de mejora a las ineficiencias en la producción de colchones. La filosofía Lean Manufacturing fue la base técnica de este estudio, siendo el Diagrama de Flujo de Valor (VSM) y los Diagramas de Ishikawa, las herramientas determinantes para la identificación y descripción de mudas en el proceso productivo, mediante los cuales se pudo poner en evidencia los principales desperdicios del proceso, pudiendo ofrecer una mejora que dé cuenta de un nuevo proceso más limpio y eficiente.

Palabras claves: proceso, layout, Lean Manufacturing, mudas del proceso, calidad, diagramas de flujo de valor, diagramas de Ishikawa.

ABSTRACT

This research conducted Companies CDC, aimed to identify and submit a proposal to improve the inefficiencies in the production of mattresses. Lean Manufacturing philosophy was the technical basis of this study, being the Value Flow Diagram (VSM) and Ishikawa Diagrams, the decisive tools for the identification and description of seedlings in the production process, by which they could put in evidence the main process waste, may offer an improvement that realizes a clean and efficient new process.

Keywords: process, layout, Lean Manufacturing, process waste, quality, value stream mapping, Ishikawa Diagrams, fish bone diagrams.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación propone una mejora para el proceso de producción en una empresa manufacturera usando como base la filosofía Lean Manufacturing. El modelo Lean, de origen japonés, se enfoca en el ajuste de los procesos para entregar el máximo valor según los requerimientos del cliente.

La investigación toma como unidad de estudio una empresa manufacturera denominada CDC, nombre de fantasía para mantener la confidencialidad y resguardar la identidad competitiva de la organización. Empresa ubicada en Chile e interesada en identificar sus ineficiencias en las operaciones y producción de su principal producto.

La empresa de la industria colchonera presenta importantes ventas, manteniendo como pilares fundamentales los conceptos de calidad e innovación, los cuales marcan el quehacer desde la manufactura, pasando por la gestión, hasta la planificación logística.

La empresa CDC reconoce su lugar de privilegio en ventas en el mercado de colchones. Por ello ha llegado a un momento obligado de transición, pues, si bien en la planta de fabricación de camas y colchones existen procesos de manufactura únicos en Chile (por sus características tecnológicas), estos avances técnicos no se condicen con sus operaciones y producción, que comienza a evidenciar problemas en el manejo de materiales, tiempo de entregas y stock de productos semi-elaborados (WIP).

A estas problemáticas se suma el hecho de que CDC debe responder a demandas cada vez más altas. Esto significa que la planta deberá maximizar la producción con el fin de lograr los requerimientos del mercado.

La empresa CDC ha determinado como procesos de interés principal los relacionados con la producción de colchones. Puntualmente, los llevados a cabo en los talleres de Terminación Corchete y Terminación Pegad, en los cuales se ha evidenciado una mayor problemática en sus operaciones.

Se considera esencial para la investigación disminuir los desechos que se producen durante el proceso, requerimiento deseado por la empresa y que ha impulsado una evaluación formal que constate cuáles son las propuestas y oportunidades de mejora.

La propuesta de la investigación tiene como principal interrogante:

¿Cómo es posible mejorar el proceso de producción de colchones en la planta de CDC?

En forma desagregada, debe responder:

- ¿Cuál es el principal cliente del área de producción de colchones y cuáles son sus requerimientos?
- ¿Cuáles son los procesos que inciden en la producción de un colchón de CDC?
- ¿Se ajustan estos procesos a los requerimientos del cliente?
- ¿Cuáles son los principales problemas que afectan la producción de colchones en la planta de CDC?
- ¿Cómo podemos eliminar o mitigar las causas de estos problemas en la producción de colchones?

El objetivo general de la investigación fue identificar y entregar una propuesta de mejora a las ineficiencias en la producción de colchones en la empresa CDC, el cual se acompaña de cinco objetivos específicos:

- Determinar y aplicar un instrumento metodológico que permita identificar al cliente y reconocer sus necesidades.
- Realizar un levantamiento de datos para el proceso de producción de colchones.
- Aplicar instrumentos que permitan visualizar el proceso de producción y evaluar qué acciones realizadas no están generando valor para el cliente.
- Diagnosticar los problemas que afectan al proceso de producción de colchones, poniendo en evidencia sus causas.
- Formular una propuesta de mejora para la mitigación o eliminación de las causas de los problemas en el proceso de producción de colchones.

Uno de los resultados de la investigación fue la necesidad de centralizar los talleres de producción, automatizar algunas operaciones y proponer un nuevo lay-out de planta, optimizando con ello las operaciones, los tiempos de traslados de las materias primas y WIP, agilidad de procesos y contratiempos logísticos.

2. MARCO CONCEPTUAL

Lean Manufacturing

El concepto de Lean puede ser resumido como la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan mejorar los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, enfocándose en la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes. Para ello se utilizan mínimos recursos, es decir, ajustados. Los “desperdicios” o “mudas” de la producción son definidos como los procesos

o actividades que usan más recursos de lo necesario.

Se identifican varios tipos de “desperdicios” que se observan habitualmente en la producción: tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento, defectos y sobreproducción.

Lean apunta a que se observe aquello que no se debería estar haciendo porque no agrega valor al cliente, eliminando o mitigando las causas de los defectos. Para alcanzar este objetivo, es necesario aplicar sistemática y habitualmente un conjunto de técnicas que cubran la totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento y gestión de la cadena de suministro.

La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica.

Lean Manufacturing no es un concepto estático, que se pueda definir de forma directa, ni tampoco una filosofía radical que rompa con todo lo conocido. Su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas y aplicaciones surgidas del estudio del trabajo de máquinas y procesos, apoyadas por la dirección con el pleno convencimiento de su necesidad. El pensamiento Lean evoluciona permanentemente como consecuencia del aprendizaje que se va adquiriendo sobre su implementación y adaptación de las diferentes técnicas a los distintos entornos industriales.

El sistema de producción Toyota o el Pensamiento Esbelto (o Lean Thinking) se caracteriza por la participación de los empleados en la solución de los problemas o desperdicios (Muda) que surgen en el trabajo cotidiano; y una forma de identificarlos es en base a la crítica y observaciones de los trabajadores

directos, teniendo como herramientas, entre otras, el diagrama de flujo de valor, equipos de mejora, estandarización, 5'S y kaizen (Womack et al. 1990; Dahlgaard y Dahlgaard-Park 2006). Hernández y Vizán (2013) proponen definiciones para las mudas o desperdicios en producción y operaciones, las cuales son expuestas a continuación:

- **Tiempo.** El desperdicio por tiempo de espera es el tiempo perdido como resultado de una secuencia de trabajo o un proceso ineficiente. Los procesos mal diseñados pueden provocar que unos operarios permanezcan parados mientras otros están saturados de trabajo.

- **Inventario.** Los desperdicios ocasionados por inventario son el resultado de tener una mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las necesidades más inmediatas. El hecho de que se acumule material, antes y después del proceso, indica que el flujo de producción no es continuo.

- **Transporte.** El desperdicio por transporte es el resultado de un movimiento o manipulación de material innecesario. Las máquinas y las líneas de producción deberían estar lo más cerca posible y los materiales deberían fluir directamente desde una estación de trabajo a la siguiente sin esperar en colas de inventario.

- **Movimiento.** Se define como cualquier movimiento que no es necesario para completar de manera adecuada una operación o actividad. Este tipo de movimiento se refiere a los realizados por una persona, como por ejemplo: estirarse, inclinarse o tener que desplazarse para ir a buscar una herramienta de uso cotidiano en el proceso.

- **Defectos.** Los desperdicios derivados de los errores son los más comunes en la industria manufacturera. Significan una gran pérdida de productividad, porque incluye el trabajo

extra que debe realizarse como consecuencia de no haber ejecutado correctamente el proceso productivo la primera vez. Los procesos productivos deberían estar diseñados a prueba de errores para conseguir productos acabados con la calidad exigida, eliminando así cualquier necesidad de retrabajo o de inspecciones adicionales.

- **Procesos.** Existe muda de procesos cuando a un producto o servicio se le hace más trabajo del necesario, es decir que no es parte normal del proceso y no agrega valor, ya que el cliente no está dispuesto a pagar.

- **Sobreproducción.** Consiste en hacer más de lo necesario. Esta muda se relaciona con las de inventario, procesos y defectos, ya que si se producen más componentes de los necesarios, aumentará el inventario. Por otra parte, hacer más de lo necesario muchas veces sugiere el reprocesar componentes. Por último, se reconoce que una gran cantidad de unidades defectuosas, tarde o temprano, llevará a la sobreproducción.

Diagrama de Flujo de Valor (Value Stream Mapping, VSM).

Es una herramienta visual de Lean Manufacturing que se basa en ver y entender un proceso e identificar sus desperdicios para desarrollar una ventaja competitiva y evitar fallos en el proceso. Además, permite crear un lenguaje estandarizado dentro de la empresa para una mejor efectividad de los procesos y del personal (Hernández y Vizán, 2013).

Mediante la elaboración de un flujo de valor se establece la secuencia de los procesos que más impacto van a crear sobre el cliente, es decir los de mayor valoración.

La técnica consiste en dibujar un “mapa” o diagrama de flujo, mostrando como los recursos y la información disponible influyen en el proceso. Se evidencia desde que se reciben las materias primas por el proveedor, hasta que se entrega el producto terminado al cliente, buscando en todo momento reducir y eliminar desperdicios.

Para la aplicación de esta técnica hay que aclarar algunos conceptos tales como:

Production Lead Time: Es el tiempo desde que se solicita el pedido hasta que está listo para su embalaje o envío al cliente.

Processing Time: Es el tiempo requerido por un trabajador para finalizar su tarea.

Tiempo de ciclo o Cycle Time: Es el tiempo promedio para un total de producto en cada proceso, se puede realizar el tiempo medio para cada unidad.

Takt Time: Es la frecuencia con la que las unidades han de ser procesadas, guarda una estrecha relación con la “tasa de demanda del cliente”.

Reprocesados: Es el número de unidades que necesitan ser reprocesadas, por lo que su tiempo de procesado será mayor.

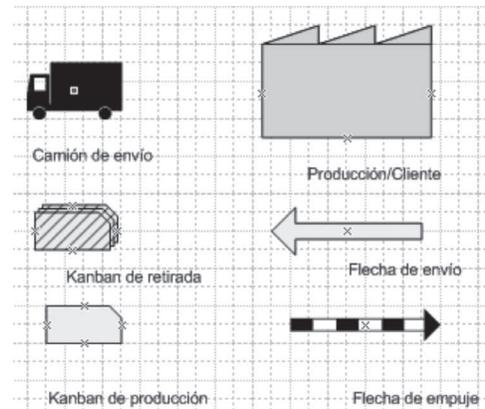
Tamaño de lotes o Batch Size: Es el número de unidades de producto que se realizan en un tiempo determinado.

Tiempo Disponible de Equipo, Working time Available o Uptime: Es el tiempo que se dedica a cada de actividad, en un plazo determinado (h/día, h/semana, h/mes), aquí se desprecian reuniones, descansos y todo aquello que pueda perturbar el tiempo de trabajo. Este dato se puede dar en porcentaje.

Demanda: Es el número de productos que necesarios para cubrir las necesidades del mercado.

Para la confección del VSM se utiliza una simbología la cual ayuda a leer de manera más rápida el mapa.

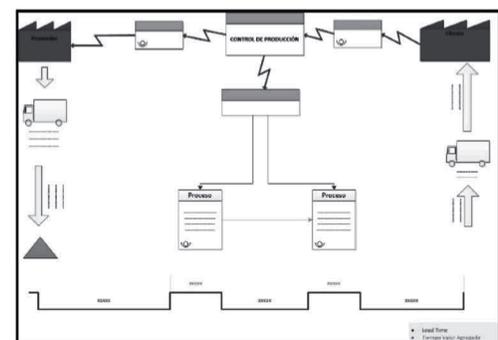
FIGURA N°1: EJEMPLO DE SIMBOLOGÍA DEL VALUE STEAM MAPPING



Fuente: elaboración propia de acuerdo al software Microsoft Visio.

Una vez detectado el proceso que se quiere analizar, se identifica las actividades que se realizan en el flujo de valor. Es decir, aquellas que añaden un valor agregado y que el cliente está dispuesto a pagar por ellas, puesto que cubren sus necesidades y satisfacen sus requerimientos. Dentro de estas actividades se pueden encontrar otras que no agregan valor al cliente, pero si a la empresa desde un punto de vista económico y funcional.

FIGURA N°2: ESTRUCTURA DEL VALUE STEAM MAPPING



Fuente: elaboración propia de acuerdo al software Microsoft Visio.

Diagrama de Causa Efecto (Método de Ishikawa)

Se utilizan una vez que se ha identificado un problema y es necesario buscar las causas que producen la situación anormal. Cualquier problema, por complejo que sea, es producido por factores que pueden contribuir en una mayor o menor proporción. Estos factores pueden estar relacionados entre sí y con el efecto que se estudia.

El Diagrama de Causa y Efecto es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan un problema. Su ventaja principal radica en que permite visualizar las diferentes cadenas de causa y efecto, facilitando estudios posteriores de evaluación del grado de aporte de cada una de estas causas.

Un diagrama de causa y efecto facilita la tarea de recoger las numerosas opiniones expresadas por el equipo sobre las posibles causas que generan el problema. Se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia.

El Diagrama de Causa y Efecto es un gráfico con la siguiente información:

- El problema que se pretende diagnosticar.
- Las causas que posiblemente producen la situación que se estudia.
- Un eje horizontal conocido como espina central o línea principal.
- El tema central que se estudia se ubica en uno de los extremos del eje horizontal. Este tema se sugiere encerrarse con un rectángulo. Es frecuente que este rectángulo se dibuje en el extremo derecho de la espina central.

- Líneas o flechas inclinadas que llegan al eje principal. Estas representan los grupos de causas primarias en que se clasifican las posibles causas del problema en estudio.

- A las flechas inclinadas o de causas primarias llegan otras de menor tamaño que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias. Estas se conocen como causas secundarias.

- El Diagrama de Causa y Efecto debe llevar información complementaria que lo identifique. La información que se registra con mayor frecuencia es la siguiente: título, fecha de realización, área de la empresa, integrantes del equipo de estudio, etc.

Buena parte del éxito en la solución de un problema radica en la correcta elaboración del diagrama de causa y efecto cuando un equipo trabaja en el diagnóstico de un problema y se encuentra en la fase de búsqueda de las causas.

3. METODOLOGÍA

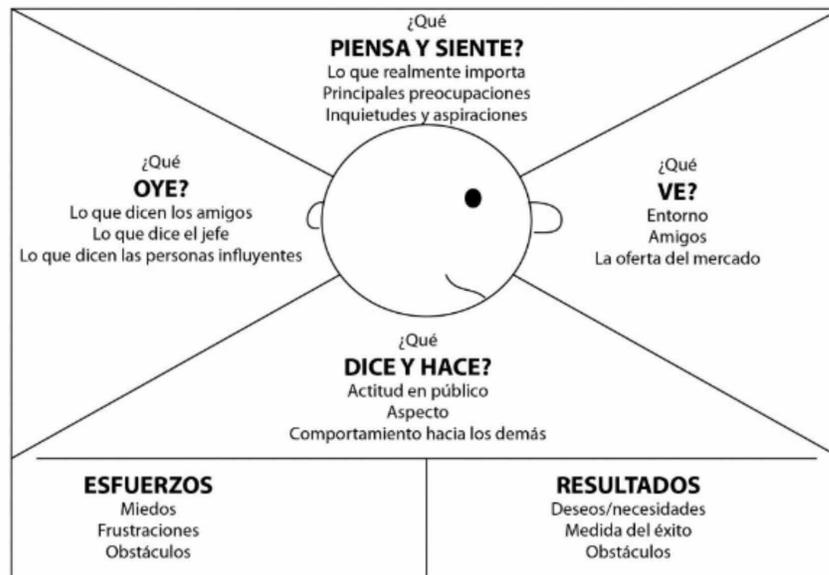
Se trata de una investigación cualitativa, de campo y descriptiva, que detalla los sucesos y componentes principales de los procesos de una empresa de manufactura con denominación de fantasía CDC para mantener la confidencialidad de la organización.

La investigación constó de cinco etapas: constitución del panel de expertos, conocer las necesidades del cliente, identificar el flujo de valor, identificación de las mudas de producción y generación de una propuesta de mejora.

En la primera etapa se constituyó un panel de expertos integrado por: el Gerente de Logística, el Sub-Gerente de Producción, un Asistente de Prevención de Riesgos y un Consultor Interno Kaizen (Kaizen Promotion Office, KPO).

La segunda etapa consistió en conocer al cliente, con el fin de esclarecer el valor que asigna a los procesos. Se utilizó la **Lluvia de Ideas** para identificar al cliente y el **Mapa de Empatía** para la comprensión del cliente, dando respuesta a las interrogantes que propone este método: qué es lo que quiere el cliente, cómo lo quiere y cuándo lo quiere.

FIGURA N°3:
MAPA DE EMPATÍA



Fuente: Consultora XPLANE

La tercera etapa contempla identificar el flujo de valor, para lo que se utilizó el Análisis de la Cadena de Valor, buscando establecer qué operaciones de valor agregado son parte del proceso de producción. Para ello se utilizaron los siguientes instrumentos:

a) La observación de campo, levantamiento de datos del proceso y layout. Se llevaron a cabo mediante:

- Bitácoras de observación
- Fichas de proceso
- Fichas de maquinaria
- Registros de layout de talleres

b) Construcción de diagrama de flujo de valor.

c) Construcción de diagrama de Spaguetti.

El diagrama de Flujo de Valor estableció los flujos de información y producción de la cadena de valor. Además, se identifican indicadores básicos, como los tiempos de ciclo, porcentaje de ocupación de maquinaria y mano de obra utilizada, lo que a la vez permite visualizar oportunidades de mejora.

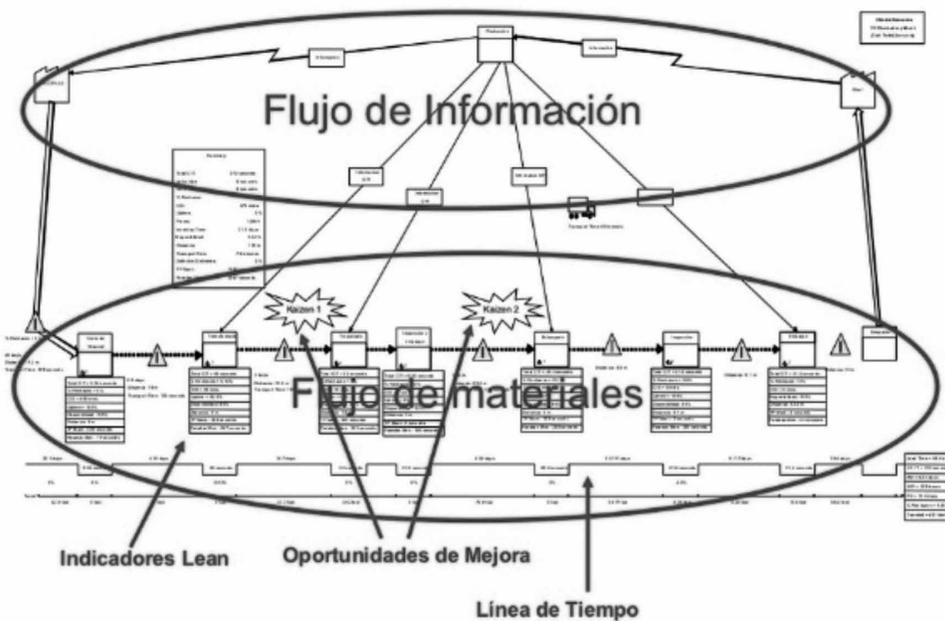


FIGURA N°4:
DIAGRAMA DE FLUJO DE VALOR (VSM)

Fuente: Bomconsulting

Con el fin de poner en evidencia los traslados de materia prima y productos semielaborados, se confeccionó un Diagrama Spaguetti, que ayuda a comprender los desplazamientos que tienen lugar en la planta.

En este tipo de diagramas se trazan líneas sobre el layout de la planta, que muestran las rutas que se siguen para confeccionar el producto.

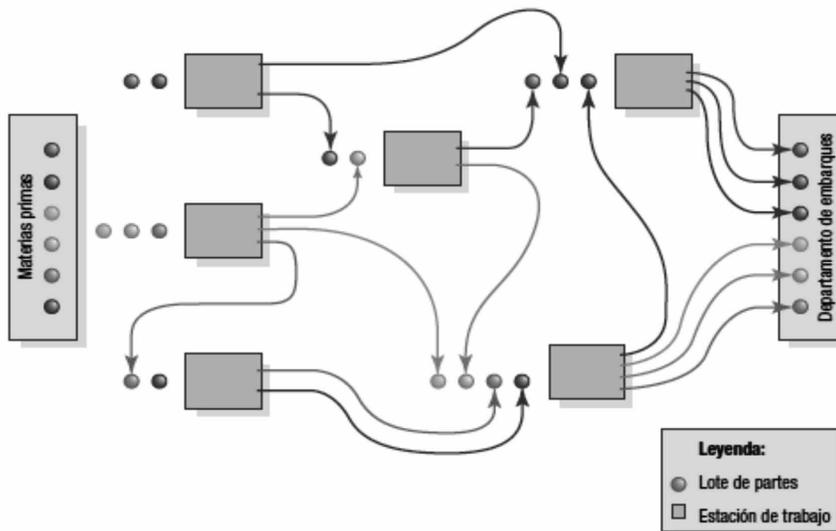


FIGURA N°5:
IMAGEN TIPO DIAGRAMA SPAGUETTI

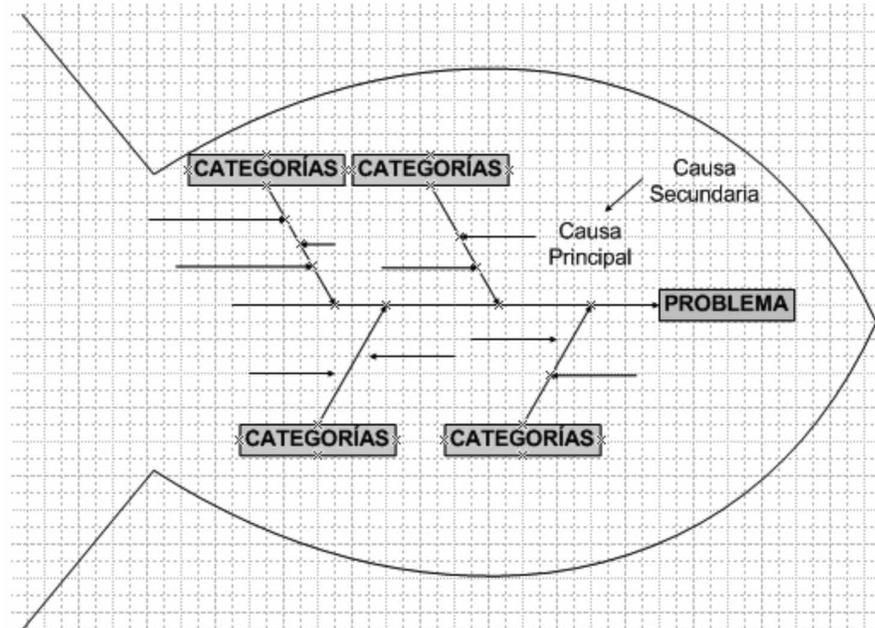
Fuente: Krajewski, L.; Ritzman, L. y Malhotra, M., 2008

En la cuarta etapa, identificación de las mudas de producción, se diagnosticaron las siete mudas de desperdicio que se suscitan en la planta de bases y colchones CDC.

Para diagnosticar por qué o de qué manera se producen los problemas o mudas, se utilizaron **Diagramas de Ishikawa**. Mediante estos diagramas de causa y efecto, también llamados de Espina de Pez, se establecieron las principales causas que afectan a los procesos de la empresa.

Se evaluó cada una de las mudas, determinando cuáles son las causas primarias y secundarias que más se relacionan con cada una de ellas.

FIGURA N°6:
DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Fuente: elaboración propia.

En la quinta etapa, una vez concluida la cuarta etapa, en la cual se establecieron y detectaron las principales causas que afectan al proceso productivo, se generó una **propuesta de mejora** que permite mitigar o bien eliminar las mudas o desperdicios de producción.

4. PROPUESTA Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El primer paso para la ejecución de la investigación fue determinar los miembros del panel de expertos, el cual fue conformado por el Sub-Gerente de Producción, el Gerente de Logística, KPO Kaizen y un Asistente de Prevención de Riesgos.

Los investigadores, en conjunto con el panel de expertos, buscaron dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué es lo que quiere el cliente?
- ¿Cómo lo quiere?
- ¿Cuándo lo quiere?

El primer paso para dar respuesta a estas preguntas fue identificar al cliente, lo que se realizó a través de una lluvia de ideas gracias a la que se pudo determinar que para el área de producción de la planta, el cliente es el Departamento de *Supply Chain*.

Se evaluó entonces este departamento utilizando las preguntas propuestas en el mapa de empatía:

¿Qué piensa y siente el cliente?

Por ser el Departamento de *Supply Chain* un cliente interno para CDC, su “pensamiento” se orienta principalmente al correcto funcionamiento de la planta. Por lo tanto, espera que se cumpla con el servicio; que los departamentos estén alineados con los planes de la compañía; que se cumpla con los plazos de entrega y los planes de producción; que exista un flujo constante de información dentro de la compañía; que la cadena de valor esté equilibrada; y que se manejen de manera correcta los pedidos entrantes para que así los cliente externos estén conformes con los plazos de entrega.

¿Qué ve el cliente?

El cliente, según el panel de expertos, ve que las políticas dentro de la planta se ajusten a los planes de la empresa, al entorno total de la compañía, las reacciones ante cambios en la demanda y la forma en que se complementan los talleres.

¿Qué oye el cliente?

El cliente oye información proveniente desde distintas fuentes, entre las que destacan: la competencia, los clientes finales y el mercado. Además, escucha a todos los miembros de la cadena de valor y se mantiene atento a la información sobre mejoras tecnológicas que deban ser incluidas en los procesos.

¿Qué dice y hace el cliente?

El cliente, como parte de la compañía, tiene una participación activa en el proceso de producción, por lo tanto supervisa que se cumplan los requerimientos, insta a trabajar para entregar el mejor servicio a los clientes externos, revisa que los indicadores de producción y que los márgenes de producción establecidos sean cumplidos.

¿Qué frustra al cliente?

El cliente se frustra ante caídas en el nivel de servicio, desviaciones en la producción, desengranados en la cadena de valor e incumplimientos de los objetivos.

¿Qué motiva al cliente?

El cliente se siente motivado cuando el nivel de servicio alcanza el 100%, la compañía funciona integrada y se está cumpliendo con los planes de producción y los objetivos de la empresa. Con las respuestas a las preguntas del mapa

de empatía, se contestaron las interrogantes basales de esta etapa:

- **¿Qué es lo que quiere el Cliente?**

Entregar el mejor servicio posible a los clientes externos, vale decir: entregar productos de calidad, con stock adecuados y en los tiempos determinados.

- **¿Cómo lo quiere?**

Cumpliendo con los planes de producción y los objetivos fijados por CDC.

- **¿Cuándo lo quiere?**

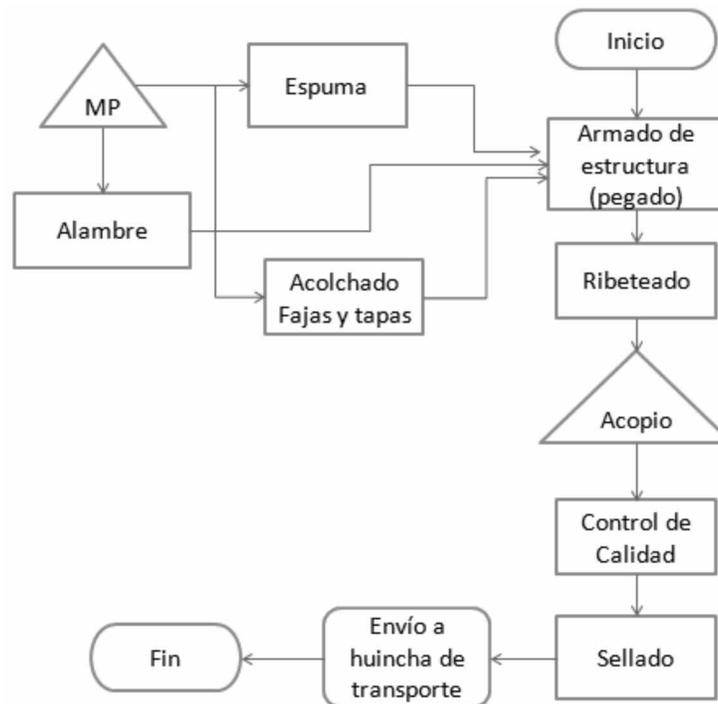
En el menor tiempo posible, manteniendo el nivel de servicio, disponibilidad, tiempo de entrega y fiabilidad de la entrega.

Para dar inicio a la tercera etapa de la investigación y tener claridad sobre las operaciones de la cadena de valor dentro de la compañía, conociendo e identificando las actividades primordiales, el flujo de información y de materiales que circulan desde los proveedores que abastecen de materias primas, pasando por los procesos de elaboración hasta que se entregan los productos terminados a los clientes, se realizó un levantamiento de procesos en el cual destacaron los procesos que tienen lugar en los talleres de terminación de colchones, tanto el de pegado como el de corchete.

Taller Terminación Corchete

En el taller de terminación corchete se unen muchos de los subproductos que provienen desde los otros talleres de la planta para dar forma definitiva a los colchones de menor precio.

FIGURA N° 7: FLUJOGRAMA PROCESO TERMINACIÓN CORCHETE



Fuente: elaboración propia.

Este proceso parte con el “llenado” del colchón, procedimiento que se realiza de forma manual: un trabajador coloca espuma sobre el fisal de la estructura de alambre, luego sobrepone la tapa (que posee fuelles) para proceder a la unión de los elementos con una pistola de corchetes. Antes de pasar a la siguiente actividad se monta la faja y se pasa el colchón a ribeteado.

En ribeteado se cose, con máquinas especializadas (ribeteadora), la faja a la tapa, se cosen también la etiqueta y la garantía, quedando en mesones de acopio transitorio. Seguidamente, un trabajador toma el colchón, recorta los hilos que haya dejado la ribeteadora o bien la tela que sobresalga, hace una inspección visual del colchón que luego pasa directamente a la “embolsadora”. Esta máquina empaqueta el colchón, sellándolo al vacío. Como se producen colchones de más de una línea a la vez, a continuación del embolsado hay un trabajador que separa los productos.

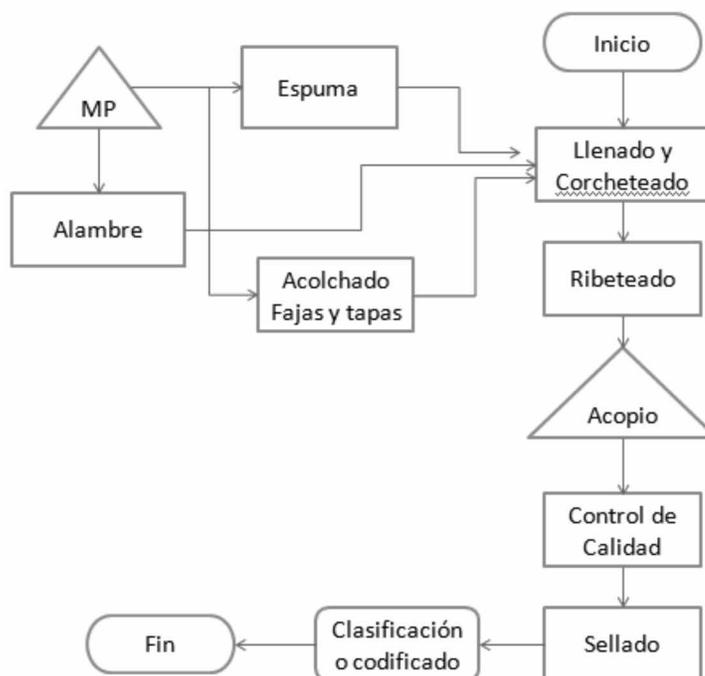
La producción de colchones de menor valor, también llamados de línea básica o marca, es decir, todos aquellos que son terminados en este taller, alcanza un promedio de 800 colchones diarios. Estos pasan al centro de distribución desde donde salen para su comercialización.

El layout del taller terminación corchete de colchones no es un taller de gran espacio, no se ocupan en él maquinarias de gran tamaño y su distribución interna está basada en la optimización del proceso. Cuenta con grandes zonas de acopio de materias primas y su ubicación actual se reconoce como ventajosa, pues se emplaza junto al centro de distribución.

Taller Terminación Pegado

En este proceso convergen los sub-productos provenientes desde los talleres de: estructura alambres, espuma, acolchado fajas y acolchado tapas, para dar forma definitiva al colchón.

FIGURA N° 8: FLUJOGRAMA PROCESO TERMINACIÓN PEGADO



Fuente: elaboración propia.

El armado de estos colchones se realiza en forma manual (existen dos trabajadores por puesto de trabajo). Primero, se pone la lámina de espuma y se le echa pegamento con una pistola, se agregan los marcos de espuma y, en esa suerte de nicho que se conforma, se ubica la estructura de alambre. Luego, se agrega otra lámina de espuma y se ponen las tapas y faja. Finalmente pasan a ribeteado donde se cosen.

Existe un acopio transitorio antes de que el colchón pase al mesón donde se cortan las hilachas, se revisan posibles fallas y finalmente se embolsa manualmente.

Una vez ya en la bolsa, los colchones se ubican en una cinta transportadora que los lleva hasta el centro de distribución.

El layout del taller terminación pegado de colchones posee una amplia zona para acopio de semielaborados, que sirven como insumo para la formación de los nichos. El taller tiene una fila de 8 ribeteadoras, separadas por 1,5 metros entre sí; 3 selladoras o empaquetadoras manuales de colchones, y un sistema de transporte automatizado por huincha transportadora, que se comunica con el centro de distribución.

Mapa de Flujo de Valor (VSM)

El panel de expertos validó los resultados del levantamiento de procesos, vale decir: procesos registrados (flujogramas), fichas confeccionadas y layout diagramados.

Contando con la validación de los procesos, se inicia la elaboración del VSM estableciendo claramente el flujo de operaciones y el uso de maquinaria que comprende el proceso de fabricación de colchones.

Además, el panel aportó datos para el cálculo de indicadores de producción.

Información General:

-Tiempo total del turno A: 10 horas o 36.000 segundos.

-Tiempo total del turno B: 9 Horas o 32.400 segundos.

-Total de colchones diarios: 2.300 unidades.

-Capacidad del almacén de centro de distribución: 28.000 unidades.

-Inventario mínimo de productos terminados en bodega: 2.000 unidades. Por políticas internas de CDC, ante cualquier imprevisto en la planta se debe tener capacidad de respuesta de aproximadamente 1 día a los clientes.

-Tiempo requerido para la entrega de materias primas a bodega general, de distintos proveedores, nacionales e internacionales: 30 días.

TABLA N° 1: CÁLCULO RATIOS VSM

Taller Espuma	Espuma total: 1 turno	30.000 kilos
	Consumo promedio espuma por colchón	7 kilos
	Total colchones con espuma disponible	$30.000 / 7 = 4285,7$ unidades
	Tiempo requerido para elaborar un colchón	$36.000 / 4285,7142 = 8,4$ segundos
	Tiempo entrega	$4285,7142 / 2.300 = 1,86$ días
Taller Alambre	Estructuras de alambre en 2 turnos	2.300 unidades
	Tiempo requerido para elaborar 1 estructura	$68.400 / 2.300 = 29,7$ segundos
	Tiempo entrega	$2.300 / 2.300 = 1$ días

Taller Fajas	Fajas 1 turno	3.000 unidades
	Tiempo requerido para elaborar faja	$36.000 / 3.000 = 12$ segundos
	Tiempo entrega	$3.000 / 2.300 = 1,3$ días
Taller Tapas	Tapas 1 turno	5.220 unidades
	Tiempo requerido para elaborar 2 tapas (necesario para 1 colchón)	$36.000 / 5.220 * 2 = 13,8$ segundos
	Tiempo entrega	$5.220 / 2.300 * 2 = 4,5$ días
Taller Terminación Pegado	Tapas 1 turno	1.500 unidades
	Tiempo requerido para elaboración	$68.000 / 1.500 = 45,6$ segundos
	Tiempo Entrega	Inmediato, en el turno
Taller Terminación Corchete	Tapas 1 turno	800 unidades
	Tiempo requerido para elaborar	$36.000 / 800 = 45$ segundos
	Tiempo entrega	Inmediato, en el turno

Fuente: elaboración propia en conjunto con Panel de Expertos CDC

El VSM, visado por el panel de expertos, presenta las siguientes consideraciones:

- El cliente demanda 44.000 unidades de colchones mensuales.
- El departamento de *Supply Chain* tiene el control de producción y está encargado de alinear el departamento comercial con los requerimientos de los clientes, de los proveedores con el departamento de abastecimiento y departamento de producción con el plan de producción semanal.
- Hay proveedores nacionales que entregan materias primas a la bodega general de forma diaria y semanal.
- Hay proveedores internacionales que entregan materias primas en forma mensual y semestral, provenientes de Asia y Estados Unidos, por embarque. De ser necesario, y en casos de suma urgencia, se puede pedir vía aérea, asumiendo los costos asociados.
- Bodega General tiene políticas de importación mensuales a 30 días.
- Hay 6 talleres primordiales para la elaboración de colchones.
- La elaboración de un colchón culmina en el taller de terminación pegado o corchete, técnicas distintas de terminación.
- Dentro del proceso de producción el taller de espuma tiene el mayor tiempo de espera, con 1,86 días. Esto se debe a lo complejo de la

Una vez realizados estos cálculos, y con el flujo de valor determinado, se confeccionó el siguiente VSM:

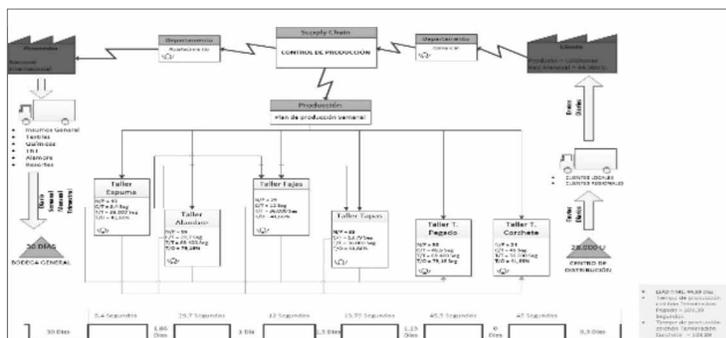


FIGURA N° 9: MAPA DE FLUJO DE LA CADENA DE VALOR (VSM) COMPAÑÍA CDC

Fuente: elaboración propia en conjunto con Panel de Expertos CDC

elaboración de la espuma, procesos químicos y tiempo requerido para su secado.

-Dentro del proceso de producción el taller de alambre es el menos productivo, pues genera estructuras necesarias solo para el día. Se debe nivelar para mantener la estabilidad del flujo del proceso con los otros talleres.

- El centro de distribución tiene una capacidad de almacenaje de 28.000 unidades, y los productos pueden quedar 9,3 días en espera.

- Hay una logística interna de envíos diarios a los distintos clientes, los que pueden ser locales y regionales.

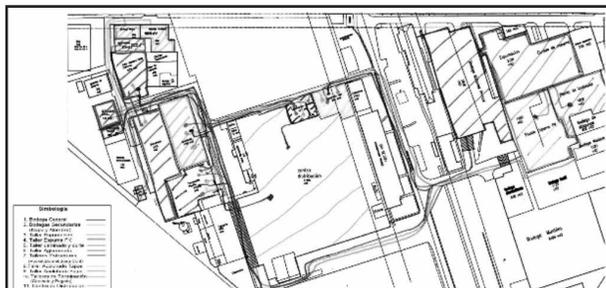
- Dentro del proceso hay un *Lead Time* de 44,59 días

- El tiempo que genera valor al cliente es cuando se está llevando a cabo el proceso de producción. En el caso de un colchón con terminación pegado, 109,39 segundos; y en terminación corchete, 108,89 segundos (elaboración de una unidad de colchón respectivamente).

Diagrama Spaguetti

Para complementar el análisis del flujo de la cadena de valor o VSM, se elabora un Diagrama de Spaguetti. Este tipo de diagrama representa el flujo de movimientos de materias primas o productos en proceso entre las bodegas y talleres existentes en la planta de CDC. Se propone esta herramienta para evidenciar una problemática patente en la planta: la existencia de catorce grúas horquillas en constante desplazamiento durante todo el día, situación que está retardando el flujo de materiales.

FIGURA N° 9:
DIAGRAMA
DE SPAGUETTI



Fuente: elaboración propia en conjunto con Panel de Expertos CDC

Las grúas horquilla recomienzan a operar media hora antes del inicio de la jornada laboral, haciendo el *picking* de materiales para la planta, es decir, ordenando las materias primas que serán utilizadas por los distintos talleres por día de trabajo. Esto no resta que, durante el día, de ser necesario se abastezca de insumos a los distintos talleres según nuevos requerimientos. Es necesario especificar que son tres las grúas que realizan el proceso de picking matutino. Luego, se mantienen operando en la bodega general de materias primas (BMP) en labores de recepción y ordenamiento.

TABLA N° 2: INTERACCIÓN DE LAS GRÚAS HORQUILLAS EN DISTINTAS ÁREAS. LO RATIOS VSM

PROVEEDOR	Bodega General	Bodega Alambre	Bodega TDI	Bodega Químicos
CLIENTE				
Taller Espumación				x
Taller Aglomerados				x
Taller Estc. Spira Continua	x	x	x	
Taller Estr. Bonell		x		
Taller Estr. Pocket	x	x	x	
Taller Acolchado Tapa	x		x	
Taller Acolchado Fajas	x			
Taller T. Corchete	x			
Taller T. Pegado	x			

Fuente: elaboración propia en conjunto con Panel de Expertos CDC

El movimiento que hacen las grúas horquillas restantes (11) en las otras áreas dentro de la fábrica es fundamental, ya que se generan en grandes cantidades lotes de productos semielaborados (WIP), los cuales deben ser trasladados mecánicamente debido a su elevado peso y por recorrer grandes distancias dentro del plano de la fábrica.

Existe una gran interdependencia entre las distintas bodegas y talleres dentro de la compañía, requiriendo de horquillas para trasladar sus productos, los cuales en su totalidad convergen en los talleres de **terminación pegado y corchete**, instancia en la cual se termina la fabricación y se obtiene el producto final.

TABLA N° 3: INTERACCIÓN DE LAS GRÚAS HORQUILLAS EN DISTINTAS ÁREAS

PROVEEDOR	Taller Espumación	Taller Laminado y Corte	Taller Aglomerado	Taller Estructuras (Spira, Bonell, Pocket)	Taller Acolchado	Taller Acolcahs
Taller Espuma FK	x					
Taller Laminado y Corte	x		x			
Taller T. Pegado		x	x	x	x	x
Taller T. Corchete		x		x	x	x

Fuente: elaboración propia en conjunto con Panel de Expertos CDC

Identificación de las mudas

Según está consignado en la metodología de la investigación para la evaluación de las siete mudas de la producción, se utilizó la herramienta de diagramas de Ishikawa.

- Diagramas de Ishikawa

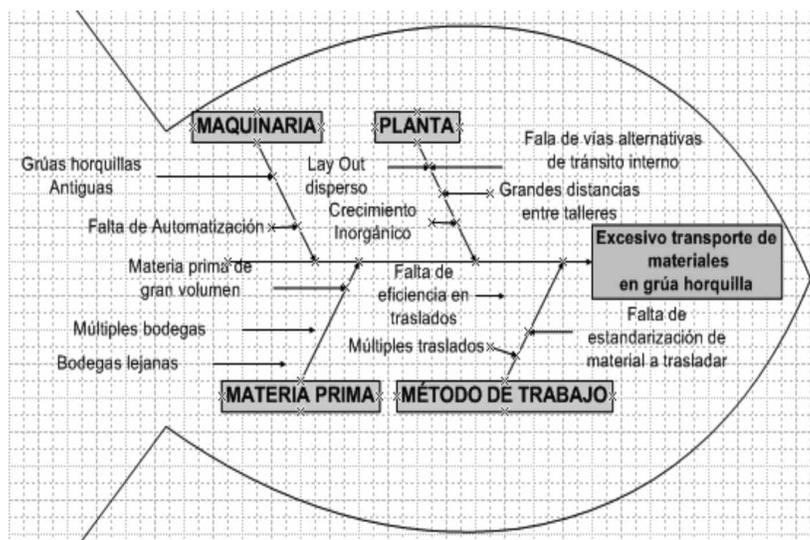
Se construyeron diagramas de Ishikawa para valuar los principales ejes que pueden causar desperdicios de producción. Se estableció que los ejes de evaluación a utilizar serán: planta, maquinaria, materias primas y método de trabajo. Además, se consideraron como los desperdicios (mudas) más relevantes que afectan la producción aquellos que tienen relación con: transporte de materias primas, tiempos de espera, unidades defectuosas y acumulación de inventarios.

No se evaluaron las mudas por sobreproducción, procesos y movimiento, dado que no se identificaron problemas que se correspondan de forma directa con ellas.

- Diagnóstico: muda de transporte

Se identifica el problema o “efecto” que se reconoce, dentro de la planta de colchones, como la muda por transporte. Específicamente: “excesivo transporte de materias primas y semielaborados por grúas horquilla”.

FIGURA N° 11: DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO): MUDA DE TRANSPORTE



Fuente: elaboración propia en conjunto con panel de expertos

Planta

Debido a las características de la planta, la que ha tenido un crecimiento inorgánico, generado un layout disperso, se deben recorrer grandes distancias para trasladar materias primas desde las bodegas y productos semielaborados entre los talleres.

La planta no posee vías alternativas ni exclusivas para que transiten libremente las grúas horquilla y cumplan su labor óptimamente, ya que por las rutas trazadas también transitan peatones o trabajadores dentro de las zonas de desplazamiento demarcadas. Además, hay pasillos demasiado angostos en los que se debe disminuir la velocidad para no causar un accidente.

Maquinaria

En cuanto a la maquinaria, falta una automatización de los traslados para que sean más eficientes. Se usan grúas horquilla que son bastante antiguas y no llegan a rendir en su

máxima capacidad, teniendo que hacer más traslados de lo necesario, generalmente.

Materia prima

La materia prima que se usa para la elaboración de colchones es variada y de gran volumen, por lo tanto se requieren múltiples traslados diariamente para cumplir los requerimientos a los distintos talleres.

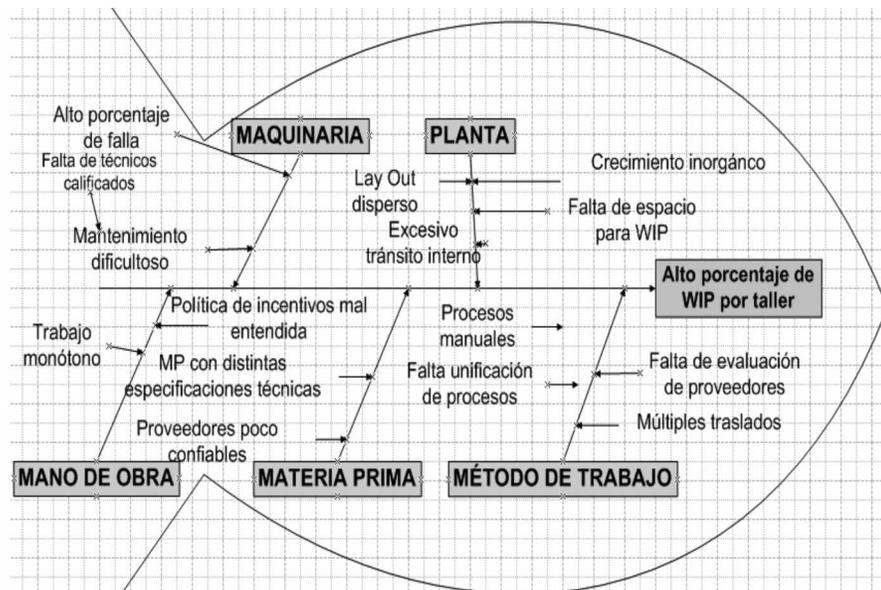
Método de trabajo

En cuanto al método de trabajo que se utiliza, hay serias causas que llevan a aumentar más el problema expuesto, existiendo una falta de estandarización de los procedimientos del material a trasladar en capacidad máxima de volumen y peso, incidiendo en el incremento de viajes.

- Diagnóstico: muda de defectos

Para la muda defectos, se identificó el problema: “alto porcentaje de productos semielaborados defectuosos por taller”.

FIGURA N° 12: DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO): MUDA DEFECTOS



Fuente: elaboración propia

Planta

Como consecuencia del crecimiento inorgánico de la empresa, se generó un layout disperso que provoca un excesivo tránsito interno. Además, no existen dentro de la planta espacios adecuados para ser utilizados como bodegas de productos semielaborados (WIP).

El movimiento constante de materias primas y semielaborados, sea porque los talleres están distantes o porque no existen las bodegas adecuadas, es una causa relevante de defectos, ya que muchos de los semielaborados son considerados defectuosos por estar sucios debido a la manipulación excesiva en su traslado.

Maquinaria

Muchas de las máquinas que se utilizan en el proceso de fabricación son de larga data; otras han sido creadas en forma artesanal para dar respuesta a los problemas que se presentaron en la producción. Por lo mismo, muchas de estas máquinas presentan un alto porcentaje de unidades defectuosas.

Mano de obra

Al ser un trabajo repetitivo, puede volverse tedioso, lo que significa que los trabajadores pueden pasar por alto ciertos aspectos asociados con el aseguramiento de la calidad, sobre todo cuando deben autoevaluar los resultados del proceso del cual son parte.

En ocasiones, se malentienden las políticas de producción y, con el objetivo de cumplir las metas, se fabrican unidades de sobra, lo que genera acopio innecesario de WIP, corriéndose el riesgo de que éstos se estropeen y se vuelvan inutilizables.

Materia prima

Como las materias primas son suministradas, en su mayoría, por proveedores internacionales, se evidencian importaciones con distintas especificaciones técnicas, observándose pedidos de

telas que no corresponden, ya sean por grosor o diseño. Esto genera producción defectuosa si no se detecta a tiempo el rollo de tela fuera de especificaciones.

Esta anomalía también sirve para poner en evidencia a proveedores poco fiables y al proceso de evaluación de la calidad de entrada.

Método de trabajo

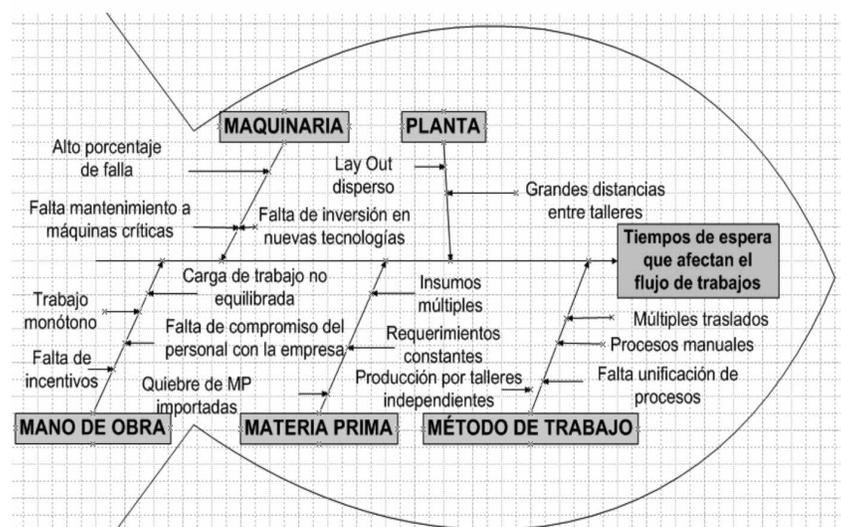
La falta de estandarización del proceso principal, la existencia de procesos que son realizados en forma manual y los múltiples traslados que son parte de la forma de trabajo establecida, se reconocen como causales de los defectos de productos WIP.

A estas causas se suma la inexistencia de un sistema de evaluación de proveedores.

- Diagnóstico: muda de tiempo

Se determinó que el principal problema vinculado a la muda de tiempo es: “tiempos de espera que afectan el flujo constante de trabajo”.

FIGURA N° 13: DIAGRAMA ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO): MUDA DE TIEMPO



Fuente: elaboración propia

Planta

El layout disperso y la gran distancia entre talleres también es causa de los problemas relacionados con la muda tiempo. El incesante desplazamiento de materias primas y WIP no es constate en sus tiempos, por lo tanto, bajo la circunstancia de que los talleres de terminación no dispongan de suficientes semielaborados, se detendrá la producción hasta que no se cuente con los insumos necesarios.

Maquinaria

Gran parte de la maquinaria utilizada para la producción es de larga data, por lo que suelen generarse averías, las cuales significan retrasos en el proceso.

Las mantenencias preventivas son ejecutadas por los operarios de máquina y su programación es dilatada, disminuyendo su frecuencia, retardando la fabricación por fallos más prolongados, produciendo la muda de tiempo.

Mano de obra

Por las características de los procesos repetitivos, el trabajo se vuelve monótono. Además, se observa que no existe una carga equilibrada de trabajo, ni las políticas de incentivo adecuadas, traduciéndose aquello en falta de compromiso del personal con la empresa.

En relación con el recurso humano, el ausentismo y el incumplimiento de las metas de producción son algunas de las causas de retraso en los tiempos de producción.

Materias primas

La empresa no dispone de un procedimiento de revisión preliminar de materias primas estoqueadas en bodega antes de ser trasladadas a los talleres. Todo tipo de imperfecciones en éstas son detectadas cuando se aprestan a ser utilizadas.

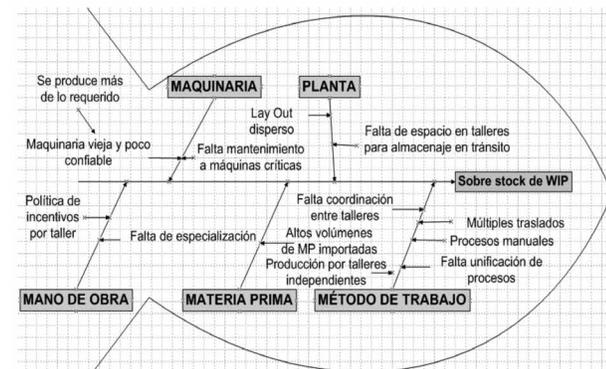
Método de trabajo

La falta de unificación de procesos, debido a que se producen en distintos talleres constantes y múltiples traslados de insumos, sumado a procesos manuales, provoca mudas de tiempo.

- Diagnóstico: muda de inventario

Como problema asociado a la muda de inventario, se ha precisado la existencia de: “sobrestock de productos semielaborados”.

FIGURA N° 13: DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO): MUDA DE INVENTARIO.



Fuente: elaboración propia

Planta

La existencia de Layout disperso, y la falta de espacios adecuados en los talleres para almacenar WIP, ocasionan problemas de sobrestock, dado que habitualmente se produce más de lo requerido con el fin de prever posibles defectos ocasionados en el transporte.

La lejanía de los talleres genera falta de comunicación entre ellos. Todos reconocen cuál es el nivel esperado de producción que le corresponde, pero no existe ajuste en caso, por ejemplo, de que un taller esté detenido o con problemas. Por lo tanto, la producción de los talleres que no presenten inconvenientes se mantendrá, generando un sobrestock de

productos semielaborados, los cuales, por causa de otras mudas, pueden terminar incluso inutilizados.

Maquinaria

Como ya se ha mencionado, la maquinaria utilizada, incluso la que corresponde a procesos críticos, es antigua, lo que provoca un constante temor de que se vaya a averiar. Por lo tanto, siempre se están generando más productos semielaborados de los que son realmente requeridos.

Por lo mismo, no se detienen las máquinas, ni siquiera para realizar mantenciones preventivas, lo que a largo plazo determina desperfectos o averías de máquina de todas formas.

Mano de obra

CDC tiene una política de incentivos a través de la cual se premia a los integrantes de un taller si cumplen con sus metas de producción. El problema surge cuando, en determinados talleres, una vez cumplida la meta, no se baja la frecuencia de producción, acumulando productos semielaborados.

Materias primas

El alto volumen de materias primas importadas conlleva que exista cierta presión en la producción. En ocasiones, para completar el uso, por ejemplo, de ciertas telas, se producen más semielaborados de los requeridos.

Método de trabajo

Nuevamente el método de trabajo se ve afectado por la disposición de los talleres dentro de la planta, lo que genera: falta de coordinación entre ellos, producciones independientes de productos semielaborados, múltiples traslados y falta de unificación de procesos. Esto, sumado a la existencia de procesos manuales, es causa de mudas por sobrestock de productos semielaborados.

Todos estos antecedentes apuntan a una falta de planeación en el trabajo, lo que genera una política de producción en función de la preocupación por lo que pueda pasar, más que por reducir desperdicios, lo que se evidencia en esta muda por inventario.

Generación de la propuesta de mejora.

Luego del análisis de la información consignada en la cuarta etapa de esta investigación, se formuló una propuesta de mejora que apunta a mitigar y eliminar mudas.

Para determinar cuál sería el plan de mejora a proponer, se tomaron en cuenta tres, de las cuatro, problemáticas principales recogidas durante la investigación con la utilización de tres herramientas: Diagrama de Flujo de Valor, Diagrama de Spaguetti y Diagrama de Ishikawa.

- Diagrama de Flujo de Valor (VSM)

A través de la elaboración del VSM, se evidenció que existe un cuello de botella en el taller de estructuras alambre. En este taller sólo se producen las unidades requeridas por día, aun cuando se trabajan dos turnos.

Si bien esta situación es acorde al proceso que busca no generar desperdicios por inventario, el hecho suscita preocupación dado que, por las características de la maquinaria utilizada, si cualquiera de las tejedoras sufriera alguna avería, se retrasaría todo el proceso productivo y prácticamente se detendría la fabricación de colchones.

- Diagrama de Spaguetti

A través de este instrumento se confirmó el movimiento continuo de materias primas y productos semielaborados dentro de la planta, los cuales generan mudas por transporte.

- Diagrama de Ishikawa

Dentro de las causas más reiteradas de los problemas que producen mudas en el proceso de producción, encontramos la existencia de un layout disperso dentro de la planta. Esta causa consta en los cuatro diagramas de Ishikawa y fue evidenciada de igual forma en la observación de campo.

Considerando los antecedentes expuestos, se propone: “fusionar los talleres de terminación de colchones, creando un nuevo proceso de terminación, el cual otorgue mejor respuesta y flexibilidad a los requerimientos del cliente interno”.

Con esta mejora se espera mitigar mudas asociadas a transporte, tiempo, defectos e inventario. Transporte

Se reducirán los tramos recorridos por las grúas horquilla.

Tiempo

Al implementarse un nuevo proceso se reducen los tiempos de espera que afectan a los talleres de terminación. Se incluirá un paso en el nuevo proceso, el picking, que ayudará a la fluidez en el proceso de terminación.

Defectos

Al reducirse los traslados, y gracias al nuevo layout del taller de terminación, se espera disminuir la cantidad de semielaborados considerados defectuosos por estar sucios.

Inventario

Al unirse los talleres de terminación y crear un nuevo proceso de terminación de colchones, se espera reducir la cantidad de sobrestock de productos semielaborados, ya que bajará la cantidad de productos defectuosos y, por lo mismo, la necesidad constante de hacer más de lo requerido “por si acaso”.

Se descartó la idea de intervenir en el taller de alambre, ya que esto generaría una inversión demasiado elevada y no apuntaría a la erradicación de las mudas de la producción. De igual forma fue descartada la posibilidad de resolver el problema de los movimientos constantes de materia prima y productos semielaborados, ya que para la erradicación de esta muda haría falta rediseñar todo el proceso de producción de colchones.

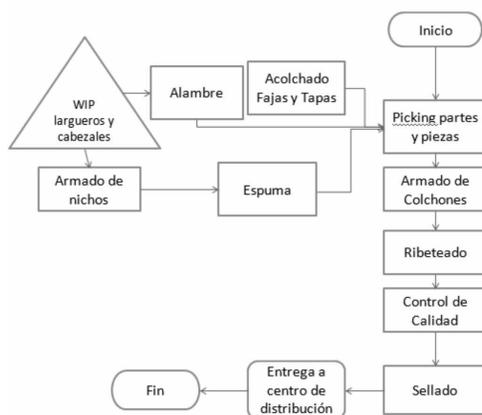
Desarrollo propuesta de mejora

- Propuesta de nuevo proceso de terminación de colchones

Se propuso unir los procesos de los talleres terminación corchete y terminación pegado de colchones en un nuevo proceso, en el que convergerán los semielaborados provenientes desde los talleres de: estructura alambre, espuma, acolchado tapas y acolchado fajas.

Además, como consecuencia de la unificación del proceso de terminación, se creará un nuevo subproceso, preliminar al proceso de terminación, que se llamará: armado de nichos pegados. El objeto de éste será armar las estructuras con marcos de espuma (largueros y cabezales), que se utilizan en los colchones de tipo pegado, en la línea de productos de mayor calidad y precios.

FIGURA N° 15: PROCESO DE TERMINACIÓN DE CORCHETEADO O PEGADO



Fuente: elaboración propia

En la figura 15 se observa el flujograma del nuevo proceso de terminación de colchones. En primera instancia, se hará un picking de partes o piezas, es decir se reunirán los elementos necesarios para la elaboración de un colchón tipo corchete (estructura de alambre, tapas, faja y láminas de espuma) o pegado (estructura alambre, nichos, tapas, faja y espuma), según los requerimientos asociados al producto.

Luego, utilizando rodillos de transporte, se enviarán los paquetes listos hacia las mesas de armado, donde se corchetean o pegan las estructuras, pasando luego a ribeteado para coser las tapas y la faja. Seguidamente, se tomará el colchón y se hará pasar por un control de calidad realizado a la vez que se recortan las hilachas o la tela que sobresalgan. Finalmente, el colchón estará listo para ser sellado y transportado al centro de distribución a través de rodillos de transporte (mecanismo similar a una cinta de transporte).

- Propuesta nuevo layout

El layout del nuevo taller de terminación se emplaza en un espacio de dos mil metros cuadrados, ubicado contiguo al centro de distribución de la planta de elaboración de bases y colchones de CDC.

La nueva distribución constará, además, de una oficina administrativa de treinta metros cuadrados y un taller de nichos pegado, también de treinta metros cuadrados. En éste último se realizará el proceso de armado de nichos, en el que trabajarán tres personas, las cuales tendrán a su disposición tres pistolas dispensadoras de pegamento para armar estructuras. Para cada puesto de trabajo se considera un mesón en el que se llevará a cabo el armado de los nichos.

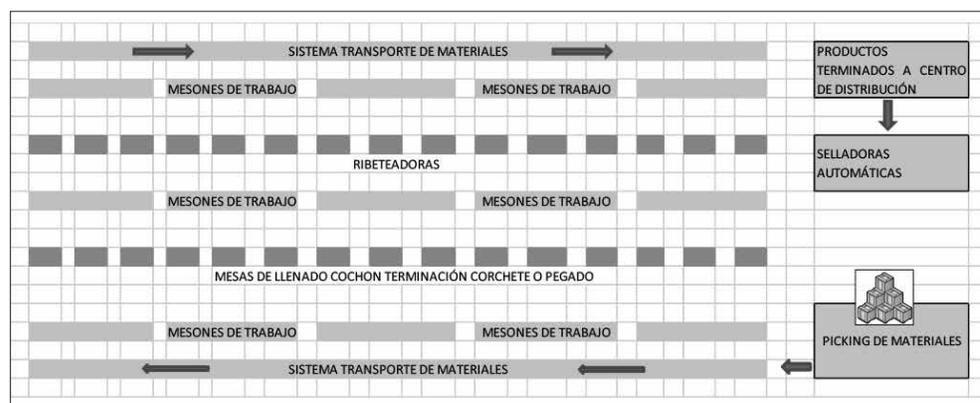
Para el nuevo proceso se contempla una amplia zona de picking en la que se acopiarán los semielaborados de los talleres proveedores.

Al inicio del taller se considera un rodillo transportador para enviar los paquetes de semielaborados a las catorce mesas de trabajo o llenado, donde indistintamente se terminarán colchones tipo corchete o pegado. Existirán también dos mesas de trabajo especiales, dedicadas a la terminación de colchones de la línea premium de CDC.

Luego de cada mesa de llenado, se ubican dieciséis ribeteadoras, y luego cinco mesones de revisión.

Por último, en la etapa final del proceso se ubica otro rodillo transportador que enviará los colchones terminados a la zona de sellado o empaquetado de productos que consta de dos máquinas automáticas.

FIGURA N° 16: LAYOUT DEL PROCESO DE TERMINACIÓN DE COLCHONES UNIFICADO.

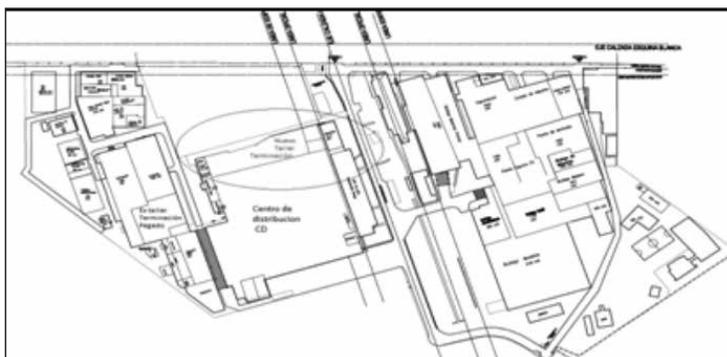


Fuente: elaboración propia

- Propuesta de ubicación del nuevo taller de terminación.

Para la creación del nuevo taller de terminación es determinante establecer una nueva ubicación dentro de la planta. Para esto se evaluaron posibilidades sobre cuál sería la opción más apropiada para la instalación del nuevo taller de terminación de colchones. El lugar debía de albergar ambas áreas de terminación (corchete y pegado) con holgura, además de poder contener la nueva propuesta de layout con todas las maquinarias correspondientes. Se ha fijado como requerimiento mínimo de espacio 1887 metros cuadrados, la suma de los metros cuadrados totales que en la actualidad ocupan los talleres de terminación corchete y pegado.

FIGURA N° 17: UBICACIÓN DEL NUEVO TALLER DE TERMINACIÓN EN PLANO GENERAL DE LA PLANTA DE CDC



Fuente: datos proporcionados por la empresa.

Además, para mitigar mudas de transporte se requiere que la nueva ubicación sea cercana al centro de distribución. En la actualidad, los talleres más cercanos al centro de distribución de la planta de colchones de CDC son los talleres de terminación corchete y acolchado de fajas. Por esta razón se piensa que la mejor opción es trasladar el taller de fajas al sector donde se encuentra el taller de terminación pegado (por defecto quedarán juntos los talleres de acolchado), manteniéndose la ubicación actual del taller de corchete.

Pensando en la unificación, y en beneficio de la propuesta, se ha decidido que este espacio servirá para la unificación de los talleres de terminación colchones. Además, para aumentar el tamaño de las instalaciones y construir el área donde se llevará a cabo el subproceso de armado de nichos, se hará ocupación de algunos metros de instalaciones obsoletas. Para ello se harán las remodelaciones pertinentes para el nuevo layout.

En la Figura 19 del plano general de la empresa, se puede apreciar marcado en rojo el área nueva que se propone para la fusión de talleres de terminación corchete y pegado.

Una imagen con más detalle podrá aclarar la ubicación física en donde se propone llevar a cabo este proyecto, como en la figura 18.



FIGURA N° 18: PLANO DE NUEVAS DEPENDENCIAS DE LOS TALLERES DE TERMINACIÓN.

Fuente: elaboración propia con datos aportados por la empresa.

Como es posible observar, se pretende que el área donde se emplaza acolchado fajas desaparezca, dejando espacio suficiente para el nuevo taller de terminación. La maquinaria y el proceso que aquí se emplaza se trasladarán a las instalaciones que ocupa el taller de terminación corchete.

Además de considerar el área para el subproceso de nichos pegado, se estipulan las oficinas administrativas ocupadas por el jefe de taller, para la planificación mensual y supervisión del proceso.

Evaluación económica financiera de la propuesta

- Análisis Nuevo VSM

Con la propuesta del nuevo taller de terminación y validación del panel de expertos, se procede a confeccionar un nuevo mapa de flujo de valor o VSM, estableciendo un flujo de operaciones que convergen solamente en un taller de terminación de colchones.

Además, el panel aportó datos para al cálculo de indicadores de producción.

Información General

-Tiempo total del turno A: 10 horas o 36.000 segundos.

-Tiempo total del turno B: 9 horas o 32.400 segundos.

-Total de colchones diarios: 2.346 unidades (aumento del 2%).

-Capacidad de almacenaje del centro de distribución: 28.000 unidades.

-Inventario mínimo de productos terminados en bodega: 2.000 Unidades.

Por políticas internas de CDC, ante cualquier imprevisto en la planta se debe tener una capacidad de respuesta de aproximadamente 1 día a los clientes.

-Tiempo requerido para la entrega de materias primas a bodega general, de distintos proveedores, nacionales e internacionales: 30 días.

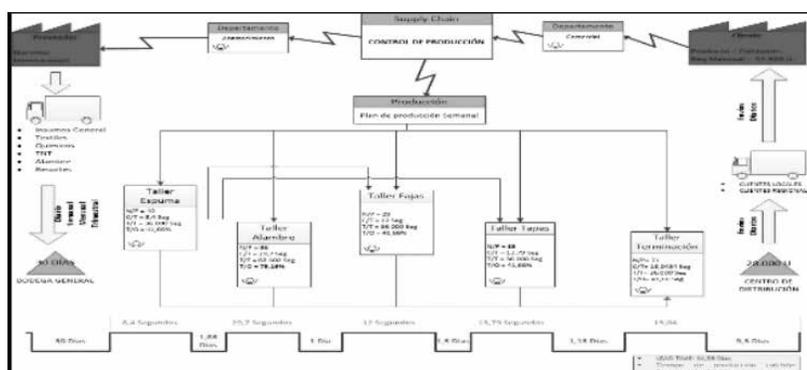
Información de talleres

TABLA N° 4: CÁLCULO RATIOS VSM

TALLER TERMINACIÓN	Tapas 1 turno	800 unidades
	Tiempo requerido para elaborar	$3.600 / 800 = 45$ segundos
	Tiempo entrega	Inmediato (en el turno)

Por ser los talleres de terminación los únicos intervenidos con la mejora, los valores de los ratios pertenecientes a los demás talleres no presentan cambios. Una vez realizados estos cálculos, y con el flujo de valor determinado, se confeccionó el siguiente VSM.

FIGURA N° 19: NUEVO MAPA DE FLUJO DE LA CADENA DE VALOR (VSM)



Fuente: elaboración propia

Elaborado el nuevo VSM en conjunto con el panel de expertos y luego de la exposición del diagrama, se obtienen las siguientes consideraciones:

- El cliente demanda 44.920 unidades de colchones mensuales.

- El departamento de *Supply Chain* tiene el control producción y está encargado de alinear el departamento comercial con los requerimientos de los clientes, de los proveedores con el departamento de abastecimiento y del departamento de producción con el plan de producción semanal.

- Hay proveedores nacionales que entregan materias primas a la bodega general de forma diaria y semanal.

- Hay proveedores internacionales que entregan materias primas en forma mensual y semestral, provenientes de Asia y Estados Unidos, por embarque. De ser necesario, y en casos de suma urgencia, se puede pedir vía área, asumiendo los costos asociados.

- Bodega general tiene políticas de importación mensuales, a 30 días.

- Habrán 5 talleres primordiales para la elaboración de colchones, ya que se unirá el taller de terminación corchete con el taller de terminación pegado a un solo taller.

- La elaboración de un colchón culmina en el taller de terminación, donde indistintamente se podrá hacer la terminación de un colchón terminación corchete o terminación pegado.

- Dentro del proceso de producción, el taller de espuma tiene el mayor tiempo de espera (1,86 días). Esto se debe al complejo proceso de elaboración de espuma, los procesos químicos y el tiempo requerido para su secado.

- Dentro del proceso de producción, el taller de alambre es el menos productivo, pues genera estructuras necesarias solo para 1 día. Se debe nivelar para mantener la estabilidad del flujo del proceso con los otros talleres.

- El centro de distribución tiene una capacidad de almacenaje de 28.000 unidades, es decir, los productos pueden quedar 9,3 días en espera.

- Hay una logística interna de envíos diarios a los distintos clientes, los que pueden ser locales y regionales.

- Dentro del proceso hay un *lead time* de 44,59 días.

- En el caso de esta propuesta, dado que aumenta la productividad en el taller de terminación, se podrá terminar un colchón en 76,93 segundos, tiempo de valor agregado en comparación con el proceso anterior, que alcanzaba los 109,39 segundos por colchón, disminuyendo un 29,67% el tiempo de producción de un colchón.

Evaluación económica del plan de mejora

En la tabla 5 es posible observar un cuadro comparativo de los talleres de terminación y las variaciones esperadas si se aplicase la propuesta de mejora.

TABLA N° 5: TABLA COMPARATIVA PROPUESTA DE MEJORA

ITEMS	Taller Corchete	Taller Pegado	Fusión Talleres	Variación
Personal	24	58	71	-11
Metros Cuadrados	447 M ²	1410 M ²	2000 M ²	113 M ²
Líneas de trabajo	6	6	16	4
Maquinaria				
Pistolas Corchete	6	0	16	10
Pistolas Adhesivo	0	6	20	14
Ribeteadoras	6	8	16	2
Selladores o empaquetadoras	1 Automática	3 Manuales	2 Automáticas	1

Grúas Horquilla	1	1	2	0
Sistema Roller Conveyor	No	Output	Input y Output	Input y Output

Fuente: elaboración propia

Con la fusión de los talleres y la implementación de un nuevo proceso de terminación, se espera que la cantidad de trabajadores se reduzca, ya que no será necesario que el turno noche del taller de terminación pegado siga operativo, lo que significará liberar a 11 trabajadores de sus funciones habituales, reubicándolos en nuevas labores o desvinculándolos de la empresa.

Se aumentarán los metros cuadrados utilizados para la terminación en un 6%, alcanzando los 2.000 metros cuadrados construidos. También, y esto a propósito de la implementación del nuevo proceso, se incrementarán las líneas de trabajo de doce (seis de corchete y seis de pegado) a 16.

Ya que se trabajarán indistintamente colchones con terminación pegado o terminación corchete en las líneas, se deberá nivelar la cantidad de pistolas de corchetes y pistolas de adhesivo, de modo que cada línea posea las herramientas necesarias para la producción de ambos tipos de colchones. Por lo mismo, se aumentará la cantidad de máquinas ribeteadoras.

Se empleará sólo una forma de empaque de colchones que realizará con 2 máquinas automáticas. Se prescindirá de las manuales, ya que no agilizan el proceso de producción. Además, se incluye un sistema de *Roller Conveyor* de transporte en la entrada y salida del proceso.

Esta propuesta de fusión de talleres conlleva una elevada inversión de activos fijos (tabla 6) que la empresa estará dispuesta asumir, pensando en el beneficio futuro de la compañía.

TABLA N° 6: PRESUPUESTO DE INVERSIÓN ACTIVO FIJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Inversión en Activos Fijos		
ITEMS	Cantidad Requerida	Valor Total
Obras Civiles	Remodelación	\$ 80.000.000
Pistolas Corchete	10	\$ 18.000.000
Pistolas Adhesivos	14	\$ 70.000.000
Ribeteadoras	2	\$ 9.000.000
Selladoras o empaquetadoras	1	\$ 25.000.000
Sistema Roller Conveyor	Input y Output	\$ 192.000.000
Total		\$ 394.000.000

Fuente: elaboración propia

Se espera que la inversión a realizar sea de \$394.000.000. El mayor costo de implantación será la compra de un sistema Roller Conveyor, el cual acelerará el nuevo proceso de terminación y minimizará el movimiento de semielaborados dentro del taller de terminación.

Este proyecto tendrá un impacto en el ahorro de gastos generales (luz, agua, alimentos) y ahorro mensual por concepto de mano de obra del turno de noche que propone eliminar.

Se espera que aumente en un 20% la capacidad productiva, vale decir 460 unidades adicionales diarias, aun cuando solamente se trabaje un turno en pegado, pues con los cambios en tecnología y metodología de trabajo habrá una mayor eficiencia en las líneas de producción.

TABLA N° 7: MEJORAS ECONÓMICAS ESPERADAS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Ahorro mensual Gastos generales -4%	
Gastos mensuales Talleres de terminación	\$24.000.000

Gastos mensuales eliminando turno de Terminación Pegado	\$23.076.923
Ahorro mensual	\$923.077
Ahorro anual (\$923.077 x 12 meses)	\$11.076.924
Ahorro costo Mano de obra -13,41%	
Saldo mensual operario promedio \$450.000	
Número operarios actuales en Talleres de terminación	82 \$36.900.000
Número operarios con proyecto	71 \$31.950.000
Ahorro mensual	\$4.950.000
Ahorro anual (\$923.077 x 12 meses)	\$59.400.000
Aumento de la capacidad productiva 20%	
12 líneas de producción (6CN Día +6 CME Día +3ME Noche)	2300 Unidades
16 líneas de producción con proyecto (16 CN ó + CME Día)	2760 Unidades
Unidades adicionales de producción diaria	460 unidades diarias
Unidades adicionales de producción anuales	110.400 unidades anuales

Fuente: e laboración propia con información aportada por CDC.

El nuevo proceso conllevará una nueva forma de producción, la cual permitirá prescindir del turno de noche. Esto significará un ahorro anual de \$11.076.904, por concepto de gastos generales, tales como luz, agua y alimentación, debido a la mantención de servicios complementarios básicos.

La desvinculación o reubicación de 11 trabajadores de sus labores habituales en los talleres

de terminación se traducirá en ahorro de mano de obra en operaciones de \$59.400.000 anuales, lo que significará una disminución en los costos por este ítem de 13,41%.

Se espera un aumento en la capacidad productiva, que se materializará debido a la transformación en el método de trabajo impulsada por el nuevo layout y el rediseño del proceso, que significará un aumento en las líneas de trabajo y un mejoramiento en el flujo. Por ello, se espera un aumento de 460 unidades diarias producidas y entregadas al centro de distribución, significando un aumento de la capacidad productiva de un 20% (tabla 7).

Con base en los antecedentes históricos de demanda, que sitúan a CDC con un crecimiento de ventas de un 10,26% promedio anual en los últimos cinco años, se estima que, si las ventas sólo aumentaran en un 2% diario en el corto o mediano plazo, y con un margen de contribución del 30%, se obtendrían ganancias por \$192.096.000 (tabla 8).

Con el aumento del 2%, se podrán vender 46 colchones adicionales diarios.

TABLA N° 8: VENTA ANUAL CON PROYECTO.

Precio colchón estandar	\$58.000
Margen de contribución	30%
Venta anual	\$192.096.000
(\$58.000 precio colchón x 46 unidades x 20 días x 12 meses) 0,3 Margen de contribución	

Fuente: e laboración propia con información aportada por CDC.

En la tabla 9 es posible observar la valoración de los beneficios económicos que se espera recibir luego de la implementación del nuevo proceso.

TABLA N° 9: VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS ANUALES

Beneficio Ahorro Gastos	\$11.076.924
Beneficio Ahorro MO	\$59.400.000
Beneficio Aumento Ventas	\$192.096.000
Total	\$262.572.924

Fuente: e laboración propia con información aportada por CDC.

Considerando los antecedentes preliminares de las tablas 8 y 9, la recuperación de la inversión del proyecto será de 1,5 años.

Contemplando una puesta en marcha de seis meses, se espera que la recuperación de la inversión sea al cabo de dos años.

5. CONCLUSIONES

Si bien CDC ha logrado ser una empresa líder en el mercado del descanso, las características del crecimiento de su planta de fabricación de bases y colchones son dispersas e inorgánicas. La distribución de los talleres, donde son llevados a cabo los procesos, es distante entre sí, lo que ha generado diversos problemas que merman directamente la eficiencia y han sido evidenciados a través de esta investigación.

Como el layout actual fue configurado de acuerdo a las necesidades productivas e instalaciones ya existentes, se condicionó el proceso con estas restricciones; es decir, a medida que aumentaba la demanda, el crecimiento en infraestructura se transformó en inorgánico. Esta situación generó un flujo evidentemente ineficiente, lo que ha quedado en evidencia en esta investigación.

Basado en la metodología lean manufacturing, fue posible evidenciar cuatro problemas principales y sus causas, con el fin de eliminar las

malas prácticas que generan desperdicios en la producción de colchones en la planta de CDC, los que son: excesivo transporte de materias primas y semielaborados por grúas horquilla, alto porcentaje de productos semielaborados por taller, tiempos de espera que afectan el flujo constante de trabajo y sobrestock de productos semielaborados que tienen relación con las mudas de transporte, defectos, tiempo e inventarios.

Para mejorar el proceso productivo, se propuso no resolver problemas puntuales, sino mitigar o eliminar las causas de éstos. En el caso de la planta de CDC, se decidió mitigar dos causas que generan el ochenta por ciento de los problemas, mudas o desperdicios del proceso: un layout disperso y un método de trabajo condicionado por éste.

La propuesta de mejora elaborada responde a los requerimientos del cliente principal del área de producción, el departamento de Supply Chain, enfocándose en los talleres de terminación para así poder aplicar la metodología *pull* en la planificación en este proceso final y disminuir así el plazo de entrega. Esto se logra a través de la flexibilidad del nuevo proceso, ya que catorce de las dieciséis líneas de trabajo podrán producir indistintamente colchones de terminación pegado o corchete.

Mejorar un proceso es una tarea de largo plazo, requiere del compromiso de un equipo humano y la correcta implementación de instrumentos para que permitan conocer la cadena de valor de modo que ésta se corresponda con los requerimientos del cliente, quien condiciona las características los productos y servicios.

La filosofía lean entrega herramientas para analizar procesos y mejorar el diálogo cliente-producto-proceso, y de esta forma lograr un proceso productivo de excelencia.

El proyecto propuesto como mejora espera dar respuesta a los requerimientos de demanda esperados por la empresa. Por lo tanto, se proyecta aumentar en un 20% la capacidad, llegando a las 2.760 unidades terminadas, de forma que no sea necesaria una nueva inversión de esta envergadura en el mediano plazo.

Los plazos estipulados para la recuperación de la inversión son dos años. Se incluye un tiempo de ajuste. En la práctica, la recuperación se llevará a cabo en tres semestres.

Finalmente, se concluye que la centralización de los procesos de terminación en un solo taller ayudará no sólo a mitigar las mudas, si no también a reducir costos y aportará a la automatización en la terminación de colchones.

BIBLIOGRAFÍA

Chase, R., Aquilano, N. y Jacobs, R. (2000) Administración de Producción y Operaciones. Manufactura y Servicios. Bogotá: McGraw Hill/ Interamericana.

Dahlgard, J.J. and S.M. Dahlgard-Park (2006) "Lean Production, Six Sigma.

Hernández, J. y Vizán, A. (2013) Lean Manufacturing: Conceptos Técnicos e Implantación. Madrid: EIO.

Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj (2008): Administración de operaciones. Octava edición. Pearson Educación, México, 2008.

Martínez, L Cuadernos Para el Diseño del Modelo de Negocio. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Monks, J. (1988) Teoría y Problemas de Administración de Operaciones. México: McGraw-Hill.

Noori, H y Radford, R. (1997) Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill/Interamericana.

Tawfik, L. y Chauvel, A. (1987) Administración de la Producción. México: Interamericana.

Womack, J.P.; D.T. Jones and D. Toss (1990) The Machine that Changed the World. New York, N.Y.: Rawson, Associates.

Quality, TQM and Company Culture". The TQM Magazine, 18, No. 3, pp. 263-281

César A. Fabres A.

Ingeniero Comercial
Universidad Tecnológica Metropolitana
cfabres_arriaza@hotmail.com

Gabriel E. Riveros S.

Ingeniero Comercial
Universidad Tecnológica Metropolitana
risiloga@hotmail.com

Sebastián Ainzúa Auerbach

Departamento de Economía, Recursos
Naturales y Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
sainzua@gmail.com

Luis A. Valenzuela S.

Departamento de Economía, Recursos
Naturales y Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
luis.valenzuela@utem.cl

LA ECONOMÍA DE LOS DESASTRES NATURALES EN CHILE: EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN SERIES ECONÓMICAS

RESUMEN

Este trabajo busca comprobar y analizar, mediante el uso de variables *dummies*, si las series de tiempo del PIB, IPC y tasa de desempleo de Chile experimentan cambios estadísticamente significativos, tanto en el corto como en el largo plazo, ante la ocurrencia de desastres naturales. Para obtener una respuesta se han evaluado tres eventos específicos dentro del periodo 1990-2014, los cuales son: a) la sequía de 1994 a 1997 entre las regiones de Coquimbo y el Maule; b) la inundación producida entre Copiapó y Los Ángeles desde abril a agosto de 1997; c) el terremoto de febrero del año 2010 que afectó desde la región de Valparaíso hasta la región de la Araucanía. De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que al momento de analizar y enfrentar los efectos que generan los desastres naturales en Chile, debe considerarse la premisa de que el desastre generará cambios significativos en la economía, en especial en el largo plazo.

Palabras claves: desastre natural, variables *dummies*, corto y largo plazo, PIB, IPC, tasa de desempleo.

ABSTRACT

This paper aims to verify and analyze, using *dummies* variables, if the series of GDP, CPI and unemployment rate from Chile experience statistically significant changes in both, the short and the long term, upon the occurrence of natural disasters. To perform an answer three specific events has been assessed within the period 1990-2014, which are: a) The drought of 1994-1997 between the regions of Coquimbo and Maule; b) the flood between Copiapó and Los Angeles since April to August 1997; c) the February earthquake of 2010 from the region of Valparaíso to the region of Araucanía. According to the results it is concluded that, when analyzing and dealing with the effects generated by natural disasters in Chile, they must be under the premise that the disaster will generate significant changes in the economy, especially in the long term.

Keywords: natural disasters, *dummies* variables, short and long term, GDP, CPI, rate of unemployment.

1. INTRODUCCIÓN

La naturaleza no discrimina al momento de manifestarse, ya sea en un lugar deshabitado o no. Los fenómenos naturales, como sismos, huracanes, tornados, sequías, inundaciones, entre otros, recurrentes en la naturaleza, en algunas circunstancias ocasionan desastres de gran impacto, especialmente cuando se presentan en lugares habitados. Estos desastres pueden llegar a afectar a todos los componentes de la sociedad, entre ellos la economía, ya que los daños pueden traducirse en pérdida o destrucción de stocks de capital, disminución de los niveles de ahorro, incremento de los precios de primera necesidad generados por cambios bruscos de la oferta y demanda, bajas en los niveles de producción, pérdidas de inventarios y de lugares de trabajo, entre otros efectos.

La recurrencia y magnitud de estos fenómenos en Chile obligan a estudiarlos más allá de sus impactos físicos, ya que un país debe contar con herramientas de análisis de sus efectos en la economía para así poder tomar las decisiones que permitan generar mayor resiliencia sistémica.

En este contexto, esta investigación tiene por objetivo evaluar cómo un desastre natural puede afectar a la economía de Chile, específicamente, estudiando cómo son afectados el crecimiento económico, la inflación y el empleo, tanto en el corto como en el largo plazo.

Los desastres seleccionados para llevar a cabo el trabajo se estudian mediante variables dummies incorporadas a las regresiones de las series representativas de la economía chilena, las cuales son: Producto Interno Bruto (PIB), Índice de Precios al Consumidor (IPC) y tasa de desempleo. Con esto se verificará si un desastre natural genera un cambio estadísticamente significativo en las variables seleccionadas, ya sea en el corto o en el largo plazo.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1. Actualidad de los estudios

Los estudios son necesarios para informar a las personas acerca de qué tipo de fenómeno las puede afectar, y si son propensas a ser afectadas por un desastre natural. Al estar informadas, las personas pueden prepararse para responder ante estos desastres, pero no todas las comunidades cuentan con la información necesaria. Esto es especialmente relevante en casos de comunidades más desfavorecidas, ya que no cuentan con los recursos necesarios.

A nivel global, hay dos gamas de estudios sobre fenómenos naturales: las que estudian sus características y las que estudian sus efectos (Moreno & Cardona, 2011). Si bien las consecuencias se han analizado durante varias décadas, las que tienen relación con el ámbito económico han sido atendidas más recientemente y con metodologías poco claras y replicables (Albala-Bertrand, 1993). En cambio, existen otras investigaciones, como las de Albala-Bertrand (1993, 2006, 2010), Moreno & Cardona (2011) y Carvallo & Inoy (2010), que cuentan con información relevante que puede ayudar a tomar decisiones al momento de presentarse algún desastre.

Dentro del pequeño abanico de exploraciones sobre las consecuencias de desastres naturales en la economía, se han investigado diversas variables macro y microeconómicas, llegando a variadas conclusiones que dependen del evento estudiado y del lugar en el que ocurrió (Albala-Bertrand, 1993).

Latinoamérica es especialmente propensa a sufrir fenómenos vinculados con el cambio climático y movimientos sísmicos¹, por nombrar algunos. En tanto, Chile es propenso a desastres naturales como sismos o sequías, ya que se encuentra sobre una falla tectónica

¹ Revista EIRD informa, 2010.

en la que se cruzan dos placas, avanzando una sobre otra (placas Sudamericana y de Nazca)². Además, cada cierto tiempo es afectado por los fenómenos del Niño y la Niña, los cuales han causado sequías e inundaciones, entre otros³.

Cuando se informa o se pide la colaboración ciudadana ante un “desastre natural”, a menudo se olvida que estos se encuentran relacionados con los procesos de desarrollo humano. Los desastres ponen en peligro el desarrollo de una determinada zona. Al mismo tiempo, las actuaciones en materia de desarrollo, llevadas a cabo por particulares, comunidades y naciones, pueden generar nuevos riesgos vinculados a desastres.

En términos generales, el manejo de los desastres en los países industrializados continúa siendo un problema fundamentalmente logístico, demostrado en la rapidez de sus respuestas y eficiente localización de elementos apropiados de socorro en los lugares y momentos necesarios. En los países en vías de desarrollo, en cambio, la logística constituye un factor esencial para la atención de emergencias. Durante los desastres se evidencian y agudizan las amenazas contra la vida, los bienes y las oportunidades de los miembros de las comunidades afectadas, pero, de manera activa o potencial, dichas amenazas están siempre presentes en el medio.

Así en Chile, las ciencias sociales y su historiografía han dedicado poco espacio al estudio de los desastres naturales como al análisis de los efectos que se generaron. Fenómenos meteorológicos como sequías, heladas o lluvias abundantes, como también los de origen geológico como sismos, terremotos, tsunamis o erupciones volcánicas, no han sido materia de estudio para determinar los reales efectos y consecuencias que produjeron en la sociedad y en la economía. Sólo existen estudios realizados por instituciones extranjeras, especialmente de Estados Unidos, que analizaron la realidad

de Chile al haber sido afectado por estos fenómenos.

2.2. Fenómeno y desastre natural

Un fenómeno natural consiste en cualquier tipo de manifestación por parte de la naturaleza. Es una expresión del funcionamiento interno de la naturaleza. Si bien estos fenómenos se pueden presentar con cierta regularidad, como las precipitaciones y frentes de mal tiempo, también pueden aparecer de manera inesperada y sin previo aviso, como los terremotos o los tsunamis. Lo importante es que la ocurrencia de un fenómeno natural, sea ordinario o extraordinario, no necesariamente constituye un “desastre natural” (Romero & Maskrey, 1993).

Un desastre natural es la correlación entre fenómenos naturales peligrosos, es decir, un fenómeno natural potencialmente dañino (como un terremoto, un huracán, un maremoto, etc.) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (como situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda, etc.). En otras palabras, se puede decir que hay un alto riesgo de desastre si uno o más fenómenos naturales peligrosos ocurrieran en situaciones vulnerables (Romero y Maskrey, 1993).

2.3. Economía de los desastres naturales

2.3.1. Catástrofe económica

Cuando ocurre un desastre natural, es común que al momento de ver los primeros estragos se hable de una catástrofe en vez de un desastre, lo cual es un error común, ya que no son lo mismo. Una catástrofe implica un evento destructivo que determina que los recursos económicos sean inaccesibles e inmovilizados. El Estado e

2 Centro Sismológico Nacional de la Universidad de Chile.

3. Meteorología de la Armada de Chile.

instituciones que controlan el país son ineficaces al momento de ejercer el control en la sociedad. La ayuda recibida por otras naciones no logra devolver el control al país, sino sólo auxiliar a los afectados (Albala-Bertrand, 2006).

Hoy en día es altamente improbable que un desastre se convierta en una catástrofe, ya que, gracias a la globalización, las naciones y organizaciones internacionales cuentan con la información inmediata de lo que ocurre en otros lugares, logrando con esto la ayuda oportuna (Albala-Bertrand, 2006).

2.3.2. Localización y globalización

Cuando se habla de localización, se refiere a la extensión geográfica en un lugar determinado. Por lo tanto, un desastre localizado, desde el punto de vista económico, corresponde a un desastre que afecta un área cerrada de la actividad económica. Desde el punto de vista geográfico, corresponde a las consecuencias en una zona determinada. También se habla de desastre generalizado, desde el punto de vista económico, cuando, en una economía diversificada, se ven afectados gran parte de los sectores económicos. Por último, un desastre generalizado, desde el punto de vista geográfico, afecta a todo un país o a la mayor parte de su territorio (Albala-Bertrand, 2010).

Según Albala-Bertrand (2010), la globalización parece ayudar a resolver el desastre localizado de manera interna, promoviendo la diversidad económica y la sinergia a través de todo lo que abarca la creación de redes económicas nacionales y extranjeras. Estos vínculos mejorados están destinados a aumentar la capacidad de recuperación de una economía nacional abierta, por lo que son capaces de aislarla de fallos locales generales. Pero las políticas de globalización actuales aparecen también como una contribución a aumentar la vulnerabilidad local, especialmente en el caso de desastres naturales, por privar de sus derechos a las comunidades locales, las empresas y los individuos a un ritmo más rápido que su capacidad de adaptación, al menos en el corto y mediano plazo. Así, una menor vulnerabilidad macroeconómica es perfectamente compatible con una mayor vulnerabilidad social local, en especial la de las personas directamente afectadas por un desastre.

La globalización es un proceso social que amplía y profundiza las interacciones mutuas entre las instituciones y las personas de cada país y el resto del mundo. En particular, la globalización económica se refiere a las instituciones relacionadas con los flujos de bienes y servicios que son objeto de comercio, el capital financiero,

TABLA N° 1: RELACIÓN ENTRE EL PUNTO DE VISTA ECONÓMICO Y GEOGRÁFICO DE ACUERDO A LA LOCALIZACIÓN

		Punto de vista económico	
		Localizado	Generalizado
Punto de vista geográfico	Localizado	Una sequía que afecta a una región de un país, siendo su economía diversificada, es decir, que cuenta con variados sectores económicos, entre ellos la agricultura, pero no depende sólo de ella.	Un terremoto que afecta a una región de un país, además de las carreteras y el transporte, perjudicando a varias industrias.
	Generalizado	Una sequía en muchas regiones de un país, la cual sólo afecta a la agricultura y a la industria agrícola.	Una inundación que afecte a casi todo un país, causando daños a todos sus sectores económicos.

Fuente: elaboración propia con información aportada por CDC.

capital directo, la mano de obra migrante y el turismo e información económica, dentro de un escenario global de las instituciones culturales. Este proceso se ha acelerado, ya que los medios de transporte y de información se han abaratado, mientras que las estructuras administrativas y de comunicación a nivel mundial se han vuelto más flexibles y expeditas. Los principales defensores de la globalización económica, que normalmente se asocian con el llamado “Consenso de Washington”, afirman que, a medida que más países se unan a sus políticas, los beneficios económicos y sociales para todo el mundo vendrán con el tiempo (Albala-Bertrand, 2006).

Los detractores normalmente están de acuerdo en que un mayor nivel de integración global podría ser económica y socialmente más beneficiosa, pero tienen serias dudas sobre la solidez de las políticas económicas que se persiguen en la actualidad para este fin. Sus temores se deben, principalmente, al hecho de que una rápida transición no regulada, que incluye socialmente a etapas superiores a la de la globalización, a menudo han producido consecuencias perjudiciales para la economía en general y para las personas más vulnerables (Albala-Bertrand, 2006).

Para Albala-Bertrand (2010), cada vez hay más problemas relacionados con la profundización y mejora de la globalización económica a través de las políticas dominantes en la actualidad, que han sido ampliamente estudiadas en el mundo real. En primer lugar, parece que hay normalmente un aumento a corto y/o mediano plazo de la vulnerabilidad, especialmente de los sectores más pobres de la sociedad, el aumento de la pobreza y la desigualdad. Este último parece no tener control, incluso en los países en que el Consenso de Washington consideraría como el primer ejemplo de éxito. En segundo lugar, se ha producido también una buena parte de la inestabilidad económica y la destrucción

económica, asociadas a los flujos financieros no regulados y la integración de libre comercio. Los flujos libres de capitales no regulados han provocado economías aún más inestables y políticas menos independientes que antes. A su vez, la integración del libre comercio ha creado un costo de transición grave asociado a un rápido cambio estructural interno, descoordinado e inequitativo, que parece necesario para adaptarse a la economía global.

Por otra parte, las restricciones a la movilidad laboral internacional, es decir, una manera de evitar el desempleo, aparecen en contra de la tendencia de la globalización (Albala-Bertrand, 2006).

Por último, es probable que haya una clara asimetría en el cumplimiento de los mandatos de la globalización en curso, entre los países desarrollados y en desarrollo, en favor de los primeros. Por lo tanto, al menos en el mediano plazo, estos procesos son propensos a elevar los niveles de vulnerabilidad en un número significativo de personas en riesgo. Esto puede tener consecuencias importantes para el proyecto de la globalización en su conjunto, pero también demuestra que la globalización actual, bajo los principios del Consenso de Washington, puede tener connotaciones ideológicas significativas (Albala-Bertrand, 2006).

2.3.3. Impacto de un desastre natural en la economía

Albala Bertrand (2006) señala que un suceso que ocurre de manera repentina sólo puede derivar en un desastre mayor a través de efectos indirectos. En otras palabras, los stock de capital de las personas ponen en peligro los procesos y flujos (producción, distribución, intercambio y similares) que hacen funcionar a la sociedad, ya que los stock de capital se verán dañados por el desastre ocurrido, no estando disponibles para ser utilizados.

De lo anterior se desprende que, si los efectos son contrarrestados a nivel local o compensados a nivel nacional, la economía se verá poco afectada, por lo tanto una posible escalada a un desastre mayor no producirá mayores efectos.

En un país desarrollado se presentará una economía más diversificada, y sus vínculos interindustriales e ingresos proporcionarán una capacidad mayor de respuesta de sus respectivos gobiernos. Lo anterior significa que un desastre tendrá la posibilidad de ser difundido a través de los vínculos de la economía, de efectos indirectos o de flujo, que no pasarán de un proceso autárquico. Pero, al mismo tiempo que el gobierno genere reacciones endógenas de mercado, producirá nuevas situaciones y oportunidades de oferta y demanda que amortigüen los efectos negativos que sean producidos por el desastre. Por ende, tanto los efectos indirectos como los de largo plazo, en casos de desastres localizados, serán de importancia para la macroeconomía (Albala-Bertrand, 2006).

En las economías diversificadas, es decir, internamente y externamente articuladas, se enfrentará un desastre con mayor rapidez, incluso en la propia zona de desastre, de modo que la pérdida directa, es decir la que se asocia con un capital de viviendas, infraestructura social y empresarial, y de inventarios, además de la producción y del trabajo actual, podría representar casi la totalidad de la pérdida (Albala-Bertrand, 2006).

La globalización, por su parte, a través de la integración del comercio, el desarrollo financiero y de comunicaciones rápidas, está obligada a apoyar y fomentar los requisitos generales para mejorar la localización y capacidad de recuperación, a pesar de sus deficiencias actuales.

Acerca de las economías desarrolladas, en primer lugar se debe señalar que las pérdidas

de capital por los desastres no son homogéneas y, por lo general, tienden a ser mayores en el capital menos productivo. En segundo lugar, la mayoría de las pérdidas corresponden al stock de capital en lugar de los ingresos. En tercer lugar, la inversión de reconstrucción es probable que sea de mejor calidad que la del capital perdido (Albala-Bertrand, 2006).

Acerca de las economías en desarrollo, primero se sabe que el crecimiento de la producción no depende de la contribución del capital social por sí solo, sino también de la mano de obra, la tecnología y otras condiciones sociales. En segundo lugar, se acepta que las nuevas oportunidades de inversión son más propensas a ser retomadas cuando sus riesgos son bajos, sobre todo cuando la inversión privada es apoyada y protegida públicamente. En tercer lugar, también se acepta que la inversión pública en infraestructura normalmente complementa la inversión privada. Además, los países en desarrollo presentan grandes niveles de factores productivos no utilizados o subutilizados, en términos de capacidad ociosa, la mano de obra subempleada y otros recursos, que pueden ser una de las razones por las que la inflación es o no significativa después de los desastres localizados. La capacidad ociosa se debe principalmente a los mercados nacionales, puesto que estos son limitados, sólo realizan exportaciones primarias, poseen falta de crédito interno, ahorro, divisas, experiencia, y la falta de información sobre las oportunidades de inversión y know-how. Algunas de estas limitaciones varían por la respuesta a los desastres (Albala-Bertrand, 2006).

2.3.4. Modelos para la medición de los impactos que genera un desastre natural en la economía

Eduardo Carvallo & Ilan Noy, en mayo de 2010, a través de su estudio “The Economics of Natural Disasters”, señalaron que una serie de artículos en los últimos años han tratado de

comprender los determinantes de los costos directos iniciales provocados por desastres. Al evaluar los factores determinantes de los desastres, la mayoría de las investigaciones estiman un modelo de la forma:

$$DIS_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde DIS_{it} es una medida de los daños directos de un desastre, en el país i en el momento t ; utilizando medidas de daño inicial, como la pérdida por mortalidad, la morbilidad, o de capital. X_{it} es un vector de variables de control de interés para distinguir diferentes variables independientes; típicamente X_{it} incluirá una medida de la magnitud de desastres (es decir, la escala de Richter para los terremotos o la velocidad del viento para huracanes), y las variables que capturan la vulnerabilidad del país a los desastres (es decir, las condiciones que aumentan la susceptibilidad de un país al impacto de los peligros naturales). ε es un término de error independiente e idénticamente distribuido.

Una de las condiciones que puede aumentar la susceptibilidad de un país para el impacto de los desastres naturales es su nivel de desarrollo económico. Es decir, la mayor parte de los daños humanos y económicos causados por los desastres naturales se encontraban en los países en desarrollo (Carvallo & Noy, 2010).

Los análisis macroeconómicos del impacto de los desastres sobre la actividad económica se dividen en dos tipos: efectos de corto plazo y consecuencias de largo plazo. El corto periodo se refiere a una situación de equilibrio en la cual el stock de capital de la economía está dado, los precios o salarios son rígidos y el nivel del producto no coincide con el PIB potencial. El largo plazo se asocia a una situación de crecimiento económico, variación de la capacidad productiva y flexibilización de los precios y salarios (Moreno & Cardona, 2011).

Para presentar los impactos de un choque negativo sobre la economía, tal como lo es un desastre que destruye parte de la capacidad productiva del país, se inicia un modelo macroeconómico simple de corto plazo. Se asume que se produce un solo bien en la economía (Y) con dos factores productivos, el capital (K) y el trabajo (L). La tecnología cumple con los supuestos convencionales, existen rendimientos constantes a escala y rendimientos decrecientes para cada factor productivo. Los salarios nominales son rígidos en el corto plazo, por tanto la curva de oferta agregada tiene pendiente positiva y choques de oferta o demanda pueden afectar la producción y los precios. La oferta laboral se considera inelástica al salario real y la demanda de trabajo se asocia con la productividad marginal del trabajo. En el modelo simple se encuentra el equilibrio de corto plazo cuando la oferta y la demanda agregada se igualan, sin embargo existe desempleo en el mercado de trabajo.

El producto de equilibrio antes del desastre es (Y_0), los precios son (P_0), el nivel de empleo de la economía es (L_0), el salario nominal es (W_0) y el desempleo es ($L_0 - L$). En el gráfico N°2 se representa el mercado laboral. El eje vertical es el salario real (W/P) y el horizontal mide el nivel de empleo. La curva de demanda de trabajo es decreciente (L_d) y la función de oferta laboral es vertical (L_s). Como el salario nominal es fijo, el nivel de empleo de la economía es (L_0), que es menor que (L_s), por tanto existe desempleo involuntario. Dado el stock de capital inicial (K_0), el nivel de empleo (L_0) determina en el gráfico N°1 el nivel de producto (Y_0).

En el gráfico N°3 se expone el equilibrio macroeconómico cuando la oferta agregada (Q_s) se cruza con la demanda agregada (Q_d), determinando el nivel de producto (Y_0) y los precios (P_0). Si se produce un desastre, por ejemplo a causa de un terremoto de alta intensidad, en el momento inicial se destruye capital privado e

infraestructura pública, es decir, (K_1) es menor que (K_0) .

GRÁFICO N° 1 Y GRÁFICO N° 2: NIVEL DEL PRODUCTO RELACIONADO CON EL MERCADO DEL TRABAJO, EN EL CORTO PLAZO

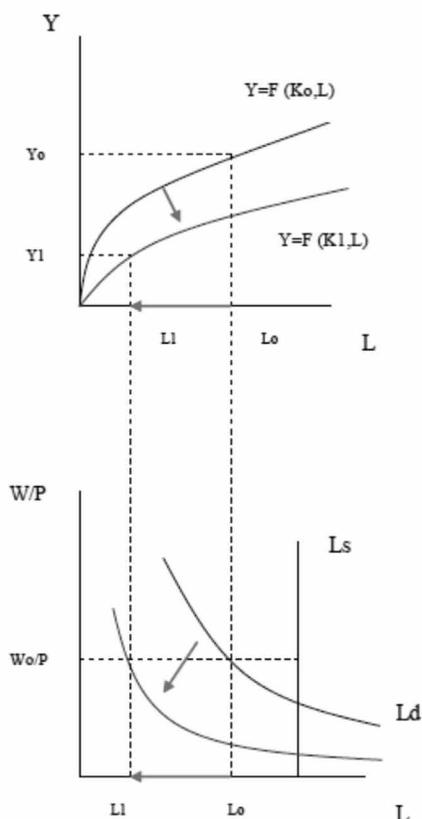
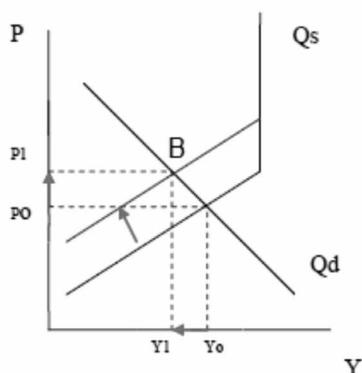


GRÁFICO N° 3: EQUILIBRIO MACROECONÓMICO EN EL CORTO PLAZO



Esto significa que la función de producción se desplaza hacia abajo, como lo muestran las flechas. Del mismo modo, con menor stock de capital, la productividad del trabajo se reduce, lo que desplaza la curva de demanda de trabajo hacia abajo. Dado el salario real, el nivel de empleo se reduce de (L_0) a (L_1) , lo que genera un desplazamiento de la oferta agregada hacia arriba, como lo muestran las flechas rojas (gráfico N°2). Asumiendo que la reducción del gasto privado es compensada con las acciones de emergencia del gobierno y la ayuda internacional, el nuevo equilibrio se encuentra en el punto (B), en el que el producto se reduce y los precios aumentan. Del mismo modo, se presenta un importante incremento del desempleo, pues la diferencia entre la oferta laboral y el nuevo nivel de empleo se incrementa $(L_s - L_1)$. Las relaciones se pueden simplificar de la manera siguiente:

Terremoto \rightarrow destrucción de capacidad productiva \rightarrow reducción de la productividad del trabajo y de la demanda de dicho factor \rightarrow reducción de la oferta agregada \rightarrow aumento de precios.

Como los salarios están fijos en el corto plazo, se produce un aumento del desempleo en la economía. Es importante anotar que este último efecto se puede dar incluso si los precios y los salarios son flexibles, lo que ocurre cuando la tecnología es de coeficientes fijos y el factor limitante es el capital.

El análisis de largo plazo se realiza en el contexto convencional de los modelos de crecimiento exógeno. Se asume por simplificación que se produce un solo bien (Y) para lo cual se utilizan dos factores productivos: capital (K) y trabajo (L) . Para el equilibrio de largo plazo, todas las variables se miden en términos per cápita, por ello se referirá a y como el ingreso per cápita y a k como la razón capital-trabajo. Por simplificación se asume que la población es igual al

empleo. La sociedad destina una proporción constante s del ingreso para aumentar la capacidad productiva. La población crece a una tasa n exógena y el capital se deprecia a una tasa constante δ . Con estos supuestos se puede mostrar que la ecuación que describe el proceso de acumulación y crecimiento es la siguiente:

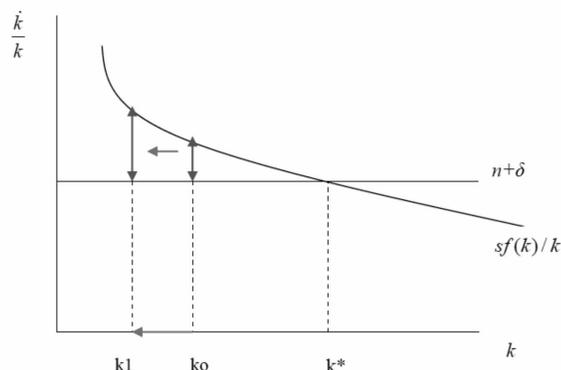
$$\frac{k'}{k} = \frac{sf(k)}{k} - (n + \delta)$$

El equilibrio de largo plazo, o estado estable, se encuentra cuando el término de la izquierda es igual a cero. Una vez que el país alcanza su equilibrio de largo período, el PIB per cápita crece a la tasa cero en ausencia de cambio técnico. Sin embargo, mientras la economía transita a su nivel de estado estable, la tasa de crecimiento del PIB per cápita es mayor que cero. Para analizar los efectos de un desastre sobre el ingreso per cápita y la tasa de crecimiento, se utiliza el gráfico N°4. En el eje vertical se representa la tasa de crecimiento del stock de capital per cápita, mientras que el horizontal se identifica con la razón capital-trabajo. La función $(n+\delta)$ es la depreciación efectiva y se representa como una recta horizontal; la función $\frac{sf(k)}{k}$ es decreciente.

El equilibrio de estado estable se encuentra en el punto k^* , en el que las dos curvas se cruzan y la tasa de crecimiento del stock de capital per cápita es cero. Si en el momento t_0 la economía se encuentra en un punto como k_0 , la tasa de crecimiento del PIB per cápita es mayor que cero y su magnitud se mide por la distancia entre la curva $\frac{sf(k)}{k}$ y $(n+\delta)$. Es decir, cuando la economía está aún lejos de su equilibrio de largo plazo, el proceso de acumulación continúa durante el período de transición hacia el estado estable, con tasas de crecimiento del ingreso per cápita positivas. Si se produce un desastre que destruye parte del capital, la razón

capital-producto se reduce a un nivel como k_1 ; si el evento no cambia las variables fundamentales, el ingreso per cápita cae en el corto plazo; pero, como lo muestra el gráfico N°4, una vez que se reinicia el proceso de acumulación y reconstrucción, la tasa de crecimiento del PIB per cápita se recupera, mostrando incluso registros mayores que los que se observaban antes del desastre. Si no cambian los parámetros fundamentales (ahorro, cambio técnico, etc.) en el largo plazo, el ingreso per cápita no se vería afectado. Varios estudios empíricos son consistentes con estas predicciones teóricas (Moreno & Cardona, 2011).

GRÁFICO N°4: EFECTOS DE NIVEL Y CRECIMIENTO DE UN DESASTRE NATURAL



3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Tipo de investigación

La investigación realizada es de índole exploratorio, por el hecho de que existen reducidos estudios económicos sobre los desastres naturales en Chile, en comparación a los que existen en países como Inglaterra, Estados Unidos, Colombia y México.

También es cuantitativa, ya que se utilizaron series de tiempo de tres indicadores macroeconómicos representativos de la economía chilena, los cuales son: Tasa de Desempleo, IPC y PIB.

3.2. Diseño de la prueba

La presente investigación trata sobre el análisis de la economía chilena afectada por desastres naturales bajo tres miradas: crecimiento económico, inflación y empleo; utilizando para ellas el PIB, IPC y la Tasa de Desempleo, respectivamente.

Para el caso del PIB se trabajó con datos trimestrales a precios del año anterior, encadenados, medidos en millones de pesos en el periodo comprendido desde el primer trimestre del año 1990 y el tercer trimestre del año 2014. Este indicador es entregado por el Banco Central de Chile, que proporciona dicha información de manera trimestral y anual, pero para efectos de la investigación se decidió tomar los datos trimestrales para contar con mayor número de datos. La decisión de tomar los datos encadenados apuntaba a evitar el efecto inflación que produce el PIB a precios corrientes, ya que la inflación se analizó por separado. El mismo organismo proporcionó la Tasa de Desempleo⁴ de manera mensual, desde el mes de enero del año 1986 hasta el mes de diciembre de 2014. El periodo seleccionado para la investigación fue desde el mes de enero de 1990 hasta el mes de diciembre de 2014.

A su vez, el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE) facilitó el IPC de manera mensual, entregando dos series que fueron empalmadas utilizando el método de “retropolación simple” o “regla de variación” que ocupa el Departamento de Estudios de Precios del INE. Las series con las cuales se trabajó fueron la serie histórica del periodo entre enero del

año 1928 y diciembre del año 2009, con base diciembre 2008 = 100, calculada para el Gran Santiago. La segunda serie obtenida del INE fue la que comprende el periodo entre enero del año 2009 y diciembre del año 2013, con año base 2009 calculado con cobertura nacional. La metodología de empalme que se usó fue:

$$IPCemp.mes_t = \frac{IPC(mes_t, base : 2009)}{\frac{IPC(mes_t, base : dic2008 = 100)}{IPC(mes_{t-1}, base : dic2008 = 100)}}$$

La fórmula anteriormente señalada se utilizó para determinar el periodo entre diciembre del año 2008 y enero del año 1990, manteniendo la serie del año base 2009 con cobertura nacional, obteniendo una nueva serie empalmada que fue utilizada para trabajar el IPC.

En una primera etapa se analiza el comportamiento gráfico de las variables, para luego, si eso no entrega información, proceder a realizar un análisis sobre la base de variables *dummies*.

El análisis econométrico se ha realizado considerando el PIB de forma logarítmica, el IPC empalmado de forma logarítmica, y la Tasa de Desempleo tal cual la proporcionó el Banco Central. Las primeras dos (PIB e IPC) se trabajaron de esta manera, por el hecho de que gráficamente se ve un diagrama de dispersión con un aspecto razonablemente lineal, en cambio la Tasa de Desempleo no se trabajó de forma logarítmica (por ser una tasa), por lo que se usó en su forma original. Cada serie se usó de la misma manera para cada desastre en el programa E-Views 7, lo cual consistió en estimar dos regresiones para cada serie mediante mínimos cuadrados, agregando a estas regresiones una variable *dummy* que corresponde al desastre estudiado. Para determinar un cambio estadísticamente significativo en el corto plazo, la variable *dummy* tomará el valor 1 en el periodo siguiente (mes o trimestre, según la serie) al cual ocurrió el

4 Se trabajó con la Tasa de Desempleo sin realizar modificación alguna a como esta se proporcionó por el Banco Central de Chile. Dicho indicador lo elabora el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

desastre hasta completar un año (12 meses o 4 trimestres, según la serie), y tomará el valor 0 en otro caso. Por su parte, para determinar si hubo un cambio estadísticamente significativo en el largo plazo (cambio estructural), la variable *dummy* tomará el valor 1 desde que ocurre el desastre hasta el fin de la serie, y tomará el valor 0 en otro caso.

Para medir las variables *dummies* que representen un cambio estadísticamente significativo producto de un desastre natural, tanto en el corto como el largo plazo, se usará el criterio del P-Value. Dicho criterio señala que si el P-Value asignado a la variable *dummy* es superior a 0,05 (5%), no se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que no existe un cambio estadísticamente significativo. En caso contrario, si el P-Value asignado a la variable *dummy* es inferior o igual

a 0,05 (5%), se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, demostrándose que un desastre natural provocó un cambio estadísticamente significativo.

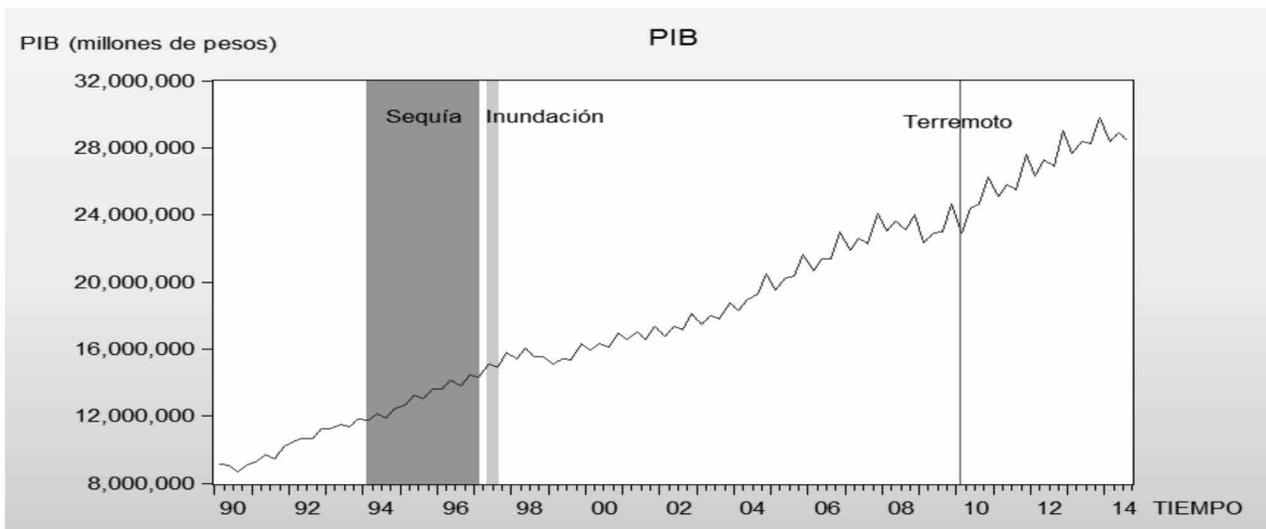
4. APLICACIÓN DE LA PRUEBA Y RESULTADOS

4.1 Análisis gráfico

Durante la primera parte de la aplicación de la prueba se graficaron las series del PIB en logaritmo, IPC empalmado en logaritmo y la Tasa de Desempleo, a objeto de analizar qué ha sucedido en las series a lo largo del tiempo.

En el siguiente gráfico se muestra el Producto Interno Bruto, volumen a precios del año anterior encadenado, trimestral.

GRÁFICO N°5: PRODUCTO INTERNO BRUTO, VOLUMEN A PRECIOS DEL AÑO ANTERIOR ENCADENADO, TRIMESTRAL (EN MILLONES DE PESOS)



Del gráfico Producto Interno Bruto se desprende, en primer lugar, una clara tendencia creciente del PIB, la cual a priori no se ve afectada por los tres fenómenos naturales que se estudiaron. En segundo lugar, se observan variados picos a lo largo de la serie en los trimestres 2 y 4 de cada año, y bajas en los trimestres 1 y 3, lo cual es una clara señal de que la serie del PIB presenta estacionalidad.

En el gráfico del PIB no se aprecia un cambio relevante en las fechas en las que ocurrieron los desastres, siendo posible apreciar solo una disminución considerable en los años 1998 y 1999, periodo en el cual la Crisis Asiática afectó a Chile. Si bien dicha crisis financiera se desató el 2 de julio de 1997 en Asia, en ese momento en Chile más de un tercio de las exportaciones tuvieron como destino el mercado asiático, generando una disminución de las exportaciones en más de un 28% en relación a igual periodo del año anterior, en el siguiente trimestre de ese año (ODEPA). Por lo que en el gráfico es mucho más apreciable, dada esta situación, que el PIB en los años 1998 y 1999 haya experimentado un descenso.

También se aprecia una disminución considerable de la curva del PIB en el año 2008, ya que en este año se produjo la Crisis Subprime, que afectó gravemente a Estados Unidos, provocando una crisis internacional que llegó a afectar al mercado chileno. Dicha disminución del PIB fue de alrededor del 7,5% desde el cuarto trimestre del año 2008 al primer trimestre del año 2009.

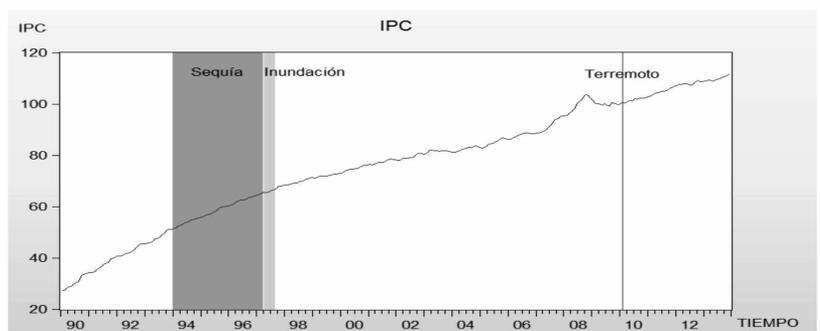
En cuanto a Chile, los principales efectos que se observaron fueron, en primer lugar, un impacto negativo sobre sus exportaciones. En segundo lugar, la disminución de la demanda mundial produjo una fuerte baja de los precios de nuestras exportaciones, en particular en el precio del cobre. Con un precio del cobre inferior a la mitad del año previo, cambiaron los equilibrios macroeconómicos del país. Se generó un fuerte déficit en la cuenta corri-

ente de la balanza de pagos, deshaciendo el superávit fiscal (Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras).

Por su parte, en las fechas de los desastres es posible observar que, para los casos de la sequía e inundación, no ocurren cambios importantes que reflejen un comportamiento anormal en la serie, es decir, se observa una tendencia creciente, pero no se observa un quiebre o algún cambio fuera de lo común, puesto que dicho comportamiento, observable en la serie, puede deberse a cualquier factor de la economía y no es posible atribuírselo a algún desastre. Por su parte, el terremoto del año 2010 ocurre en un momento en el que el PIB venía decayendo, y luego del evento comienza a subir nuevamente, pero al igual que en el caso de la sequía e inundación no es posible aseverar que comienza a subir producto del desastre.

En el gráfico siguiente se muestra el Índice de Precios al Consumidor mensual empalmado de la serie histórica, base diciembre 2008 (1928-2009), con la serie año base 2009 (2009-2013):

GRÁFICO N°6: ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR MENSUAL EMPALMADO



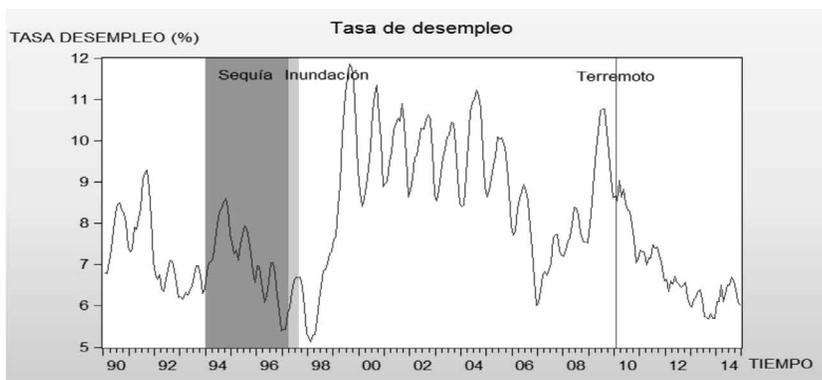
Del gráfico del IPC se desprende que existe una tendencia creciente de la serie, la cual no se ve afectada por los eventos en estudio.

Al centrarse en los años en que se produjo la Crisis Asiática, tampoco es observable que dicho

evento haya repercutido de alguna manera en la serie del IPC, no así al situarse en el periodo anterior al terremoto, que fue cuando ocurrió la crisis Subprime, momento en que se aprecia un alza considerable respecto de la evolución a través del tiempo de la serie, ya que en el periodo de la crisis el IPC creció por sobre el 16%. Las consecuencias que se generaron en Chile producto de la crisis Subprime pueden ser más notorias en cuanto a la serie del IPC, por lo que se aprecia en el gráfico, ya que si bien en el año 2006 comienza a subir este índice, dicha alza sostenida se fortaleció aún más en el año en que se produjo la crisis Subprime, llegando a la cima de la serie. Transcurrido este periodo, la serie se estabiliza y no presenta mayores ajustes producto de otro evento que pudiera alterar su comportamiento.

En el siguiente gráfico se muestra la Tasa de Desempleo mensual:

GRÁFICO N°7: TASA DE DESEMPLEO MENSUAL



En el gráfico Tasa de Desempleo mensual se observa una serie con variadas cimas y simas en el periodo de estudio.

Al inicio de la serie se sitúan dos de los tres desastres que se estudiaron. A simple vista no es posible determinar si produjeron un cambio en el comportamiento de la serie Tasa de Desempleo, ya que, como se mencionó, la serie posee variados contrastes dentro de un mismo nivel.

Siguiendo en la línea del tiempo, se aprecia la mayor sima de la serie en febrero de 1998, lo que corresponde a la tasa de desempleo más baja que ha tenido Chile en los últimos 25 años; luego de este punto, aumenta de manera considerable a niveles sobre los dos dígitos, justamente en el periodo en que Chile comienza a vivir los efectos de la Crisis Asiática. Luego, en el año 2000, la serie presenta un comportamiento oscilante, variando de manera drástica en periodos cortos de tiempo, con fluctuaciones que se mantuvieron entre el 11% y el 8,4%, aproximadamente. Dichas fluctuaciones, al presentarse en un periodo en el cual no ocurrieron mayores eventos como crisis económicas o desastres naturales, visibilizan el efecto estacional de la serie Tasa de Desempleo, puesto que cuando la serie alcanzaba valores bajos se encontraba entre los meses de verano (diciembre, enero y febrero de cada año), en cambio, cuando aumentaba, se situaba en fechas entre agosto y septiembre de cada año.

A fines del año 2006 la Tasa de Desempleo registra una importante caída, llegando a registrar un 6%, luego no supera el 9%, teniendo un comportamiento favorable en comparación a los periodos anteriores. Dicha situación cambia con la crisis Subprime, puesto que en la serie se observa un alza importante, llegando a superar los dos dígitos nuevamente (10,8% en agosto 2009).

A inicios del año 2010, en el gráfico se aprecia que nuevamente este indicador retoma mejores valores para el país, oscilando en niveles por debajo de los dos dígitos. Es en ese tramo de tiempo que ocurre uno de los desastres en estudio, el terremoto de febrero del año 2010, registrándose una importante baja tras el suceso, llegando a 7,1% en diciembre de 2010, para luego seguir descendiendo hasta alcanzar valores entre 6,7% y 5,7% al término de la serie (actualidad).

Luego de haber analizado cada serie de manera gráfica a lo largo del tiempo, de detectar los cambios que se produjeron por las crisis económicas que ha sufrido Chile y de visualizar cada desastre en las respectivas series de tiempo de cada indicador, se procedió a utilizar variables *dummies* para detectar si producto de un desastre natural los indicadores macroeconómicos de Chile sufren algún cambio estadísticamente significativo, tanto en el corto como en el largo plazo, puesto que el análisis hecho, si bien sólo en la Tasa de Desempleo se detectó un posible cambio producto del terremoto del año 2010, no es suficiente para determinar que un desastre natural en Chile genera cambios en dichos indicadores.

4.2. Análisis econométrico

El software E-Views 7 arrojó, en primer lugar para la serie del PIB en logaritmo, los siguientes resultados para cada desastre:

1) Sequía PIB desde el primer trimestre del año 1994 hasta el primer trimestre del año 1997. Variable *dummy* corto plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°2, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la sequía en el corto plazo genera un cambio estadísticamente significativo en la serie del PIB, puesto que el P-Value es 0,0023, siendo éste inferior a 0,05.

2) Sequía PIB desde el primer trimestre del año 1994 hasta el primer trimestre del año 1997. Variable *dummy* largo plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°3, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la sequía en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie del PIB, puesto que el P-Value es 0, siendo este inferior a 0,05.

TABLA N°2: SEQUÍA VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE DEL PIB

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.70884	0.034708	481.4091	0.0000
D2SEQUIA	-0.299294	0.095781	-3.124784	0.0023
R-squared	0.091456	Mean dependent var		16.66954
Adjusted R-squared	0.082090	S.D. dependent var		0.335955
S.E. of regression	0.321871	Akaike info criterion		0.590661
Sum squared resid	10.04927	Schwarz criterion		0.643087
Log likelihood	-27.23771	Hannan-Quinn criter.		0.611873
F-statistic	9.764277	Durbin-Watson stat		0.035620
Prob(F-statistic)	0.002347			

TABLA N°3: SEQUÍA VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE DEL PIB

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.13433	0.060037	268.7403	0.0000
CESEQUIA	0.638388	0.065569	9.736165	0.0000
R-squared	0.494246	Mean dependent var		16.66954
Adjusted R-squared	0.489032	S.D. dependent var		0.335955
S.E. of regression	0.240147	Akaike info criterion		0.004868
Sum squared resid	5.594068	Schwarz criterion		0.057295
Log likelihood	1.759037	Hannan-Quinn criter.		0.026080
F-statistic	94.79291	Durbin-Watson stat		0.101097
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°4: INUNDACIÓN VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE DEL PIB

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.67422	0.034565	482.4073	0.0000
D2INUNDACION	-0.115913	0.171957	-0.674079	0.5019
R-squared	0.004663	Mean dependent var		16.66954
Adjusted R-squared	-0.005599	S.D. dependent var		0.335955
S.E. of regression	0.336894	Akaike info criterion		0.681900
Sum squared resid	11.00928	Schwarz criterion		0.734326
Log likelihood	-31.75404	Hannan-Quinn criter.		0.703112
F-statistic	0.454383	Durbin-Watson stat		0.016725
Prob(F-statistic)	0.501864			

TABLA N°5: INUNDACIÓN VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE DEL PIB

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.24907	0.036802	441.5310	0.0000
CEINUNDACION	0.594661	0.043766	13.58731	0.0000
R-squared	0.655558	Mean dependent var		16.66954
Adjusted R-squared	0.652007	S.D. dependent var		0.335955
S.E. of regression	0.198183	Akaike info criterion		-0.379257
Sum squared resid	3.809820	Schwarz criterion		-0.326830
Log likelihood	20.77321	Hannan-Quinn criter.		-0.358045
F-statistic	184.6150	Durbin-Watson stat		0.116955
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°6: TERREMOTO VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE DEL PIB

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.65403	0.033748	493.4840	0.0000
D2TERREMOTO	0.383908	0.167893	2.286619	0.0244
R-squared	0.051146	Mean dependent var		16.66954
Adjusted R-squared	0.041364	S.D. dependent var		0.335955
S.E. of regression	0.328933	Akaike info criterion		0.634072
Sum squared resid	10.49513	Schwarz criterion		0.686499
Log likelihood	-29.38658	Hannan-Quinn criter.		0.655284
F-statistic	5.228626	Durbin-Watson stat		0.040009
Prob(F-statistic)	0.024392			

3) Inundación PIB trimestres dos y tres del año 1997. Variable *dummy* corto plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°4, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como inundación en el corto plazo no genera un cambio estadísticamente significativo en la serie del PIB, puesto que el P-Value es 0,5019, siendo superior a 0,05.

4) Inundación PIB trimestres dos y tres del año 1997. Variable *dummy* largo plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°5, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como inundación en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie del PIB, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

5) Terremoto PIB 27 de febrero 2010. Variable *dummy* corto plazo.

De los resultados obtenidos en la tabla N°6, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como terremoto en el corto plazo genera un cambio estadísticamente significativo en la serie del PIB, puesto que el P-Value es 0,0244, siendo inferior a 0,05.

6) Terremoto PIB 27 de febrero 2010. Variable *dummy* largo plazo.

De los resultados obtenidos en la tabla N°7, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como terremoto en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie del PIB, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

El software E-Views 7 arrojó, para la serie del IPC empalmada en logaritmo, los siguientes resultados para cada desastre:

1) Sequía IPC primer trimestre del año 1994 hasta primer trimestre año 1997. Variable *dummy* corto plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°8, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la sequía en el corto plazo, genera un cambio estadísticamente significativo en la serie del IPC, puesto que el P-Value es 0,0027, siendo inferior a 0,05.

2) Sequía IPC primer trimestre del año 1994 hasta primer trimestre año 1997. Variable *dummy* largo plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°9, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la sequía en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie del IPC, puesto que el P-Value es 0, siendo éste inferior a 0,05.

TABLA N°7: TERREMOTO VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE DEL PIB

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.56584	0.029116	568.9694	0.0000
CETERREMOTO	0.540332	0.066461	8.130086	0.0000
R-squared	0.405267	Mean dependent var		16.66954
Adjusted R-squared	0.399135	S.D. dependent var		0.335955
S.E. of regression	0.260417	Akaike info criterion		0.166931
Sum squared resid	6.578257	Schwarz criterion		0.219358
Log likelihood	-6.263090	Hannan-Quinn criter.		0.188143
F-statistic	66.09829	Durbin-Watson stat		0.079354
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°8: SEQUÍA VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE IPC

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.290993	0.020281	211.5806	0.0000
D2SEQUIA	-0.300913	0.099355	-3.028676	0.0027
R-squared	0.031076	Mean dependent var		4.278455
Adjusted R-squared	0.027688	S.D. dependent var		0.341691
S.E. of regression	0.336928	Akaike info criterion		0.669023
Sum squared resid	32.46678	Schwarz criterion		0.694460
Log likelihood	-94.33930	Hannan-Quinn criter.		0.679217
F-statistic	9.172876	Durbin-Watson stat		0.006146
Prob(F-statistic)	0.002680			

TABLA N°9: SEQUÍA VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE IPC

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.662829	0.029166	125.5850	0.0000
CESEQUIA	0.738752	0.031950	23.12220	0.0000
R-squared	0.651490	Mean dependent var		4.278455
Adjusted R-squared	0.650271	S.D. dependent var		0.341691
S.E. of regression	0.202069	Akaike info criterion		-0.353496
Sum squared resid	11.67791	Schwarz criterion		-0.328059
Log likelihood	52.90340	Hannan-Quinn criter.		-0.343302
F-statistic	534.6363	Durbin-Watson stat		0.047102
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°10: INUNDACIÓN VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE DEL IPC

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.281384	0.020586	207.9771	0.0000
D2INUNDACION	-0.070296	0.100850	-0.697034	0.4863
R-squared	0.001696	Mean dependent var		4.278455
Adjusted R-squared	-0.001795	S.D. dependent var		0.341691
S.E. of regression	0.341998	Akaike info criterion		0.698895
Sum squared resid	33.45126	Schwarz criterion		0.724332
Log likelihood	-98.64087	Hannan-Quinn criter.		0.709089
F-statistic	0.485857	Durbin-Watson stat		0.000884
Prob(F-statistic)	0.486348			

TABLA N°11: INUNDACIÓN VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE DEL IPC

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.844653	0.020097	191.3040	0.0000
CEINUNDACION	0.621567	0.024056	25.83787	0.0000
R-squared	0.700082	Mean dependent var		4.278455
Adjusted R-squared	0.699034	S.D. dependent var		0.341691
S.E. of regression	0.187453	Akaike info criterion		-0.503655
Sum squared resid	10.04966	Schwarz criterion		-0.478218
Log likelihood	74.52636	Hannan-Quinn criter.		-0.493462
F-statistic	667.5953	Durbin-Watson stat		0.039988
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°12: TERREMOTO VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE DEL IPC

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.263450	0.020140	211.6954	0.0000
D2TERREMOTO	0.360138	0.098663	3.650173	0.0003
R-squared	0.044513	Mean dependent var		4.278455
Adjusted R-squared	0.041172	S.D. dependent var		0.341691
S.E. of regression	0.334583	Akaike info criterion		0.655058
Sum squared resid	32.01655	Schwarz criterion		0.680496
Log likelihood	-92.32839	Hannan-Quinn criter.		0.665252
F-statistic	13.32376	Durbin-Watson stat		0.008868
Prob(F-statistic)	0.000311			

3) Inundación IPC trimestres dos y tres del año 1997. Variable *dummy* corto plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°10, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la inundación en el corto plazo no genera un cambio estadísticamente significativo en la serie del IPC, puesto que el P-Value es 0,4863, siendo superior a 0,05.

4) Inundación IPC trimestres dos y tres del año 1997. Variable *dummy* largo plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°11, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como inundación en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie del IPC, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

5) Terremoto IPC 27 de febrero 2010. Variable *dummy* corto plazo.

De los resultados obtenidos en la tabla N°12, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como terremoto en el corto plazo genera un cambio estadísticamente significativo en la serie del IPC, puesto que el P-Value es 0,0003, siendo inferior a 0,05.

6) Terremoto IPC 27 de febrero 2010. Variable *dummy* largo plazo.

De los resultados obtenidos en la tabla N°13, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como terremoto en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie del IPC, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

El software E-Views 7 arrojó, para la serie de la Tasa de Desempleo, los siguientes resultados para cada desastre:

1) Sequía Tasa de Desempleo primer trimestre del año 1994 hasta primer trimestre año 1997. Variable *dummy* corto plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°14, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la sequía en el corto plazo no genera un cambio estadísticamente significativo en la serie de la Tasa de Desempleo, puesto que el P-Value es 0,8795, siendo superior a 0,05.

2) Sequía Tasa de Desempleo primer trimestre del año 1994 hasta primer trimestre año 1997. Variable *dummy* largo plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°15, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la sequía en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie de la Tasa de Desempleo, puesto que el P-Value es 0,002, siendo inferior a 0,05.

TABLA N°13: TERREMOTO VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE DEL IPC

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.203213	0.019101	220.0521	0.0000
CETERREMOTO	0.461060	0.047283	9.751113	0.0000
R-squared	0.249510	Mean dependent var		4.278455
Adjusted R-squared	0.246886	S.D. dependent var		0.341691
S.E. of regression	0.296527	Akaike info criterion		0.413564
Sum squared resid	25.14749	Schwarz criterion		0.439001
Log likelihood	-57.55318	Hannan-Quinn criter.		0.423757
F-statistic	95.08420	Durbin-Watson stat		0.009131
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°14: SEQUÍA VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.920083	0.091852	86.22616	0.0000
D2SEQUIA	-0.069680	0.459262	-0.151722	0.8795
R-squared	0.000077	Mean dependent var		7.917296
Adjusted R-squared	-0.003278	S.D. dependent var		1.556239
S.E. of regression	1.558788	Akaike info criterion		3.732338
Sum squared resid	724.0860	Schwarz criterion		3.757030
Log likelihood	-557.8507	Hannan-Quinn criter.		3.742220
F-statistic	0.023020	Durbin-Watson stat		0.059346
Prob(F-statistic)	0.879509			

TABLA N°15: SEQUÍA VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.285994	0.221434	32.90369	0.0000
CESEQUIA	0.751550	0.241604	3.110666	0.0020
R-squared	0.031449	Mean dependent var		7.917296
Adjusted R-squared	0.028199	S.D. dependent var		1.556239
S.E. of regression	1.534140	Akaike info criterion		3.700461
Sum squared resid	701.3681	Schwarz criterion		3.725153
Log likelihood	-553.0691	Hannan-Quinn criter.		3.710342
F-statistic	9.676242	Durbin-Watson stat		0.061099
Prob(F-statistic)	0.002047			

TABLA N°16: INUNDACIÓN VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.998104	0.088824	90.04432	0.0000
D2INUNDACION	-2.020187	0.444120	-4.548738	0.0000
R-squared	0.064925	Mean dependent var		7.917296
Adjusted R-squared	0.061787	S.D. dependent var		1.556239
S.E. of regression	1.507395	Akaike info criterion		3.665287
Sum squared resid	677.1270	Schwarz criterion		3.689979
Log likelihood	-547.7930	Hannan-Quinn criter.		3.675169
F-statistic	20.69102	Durbin-Watson stat		0.075514
Prob(F-statistic)	0.000008			

TABLA N°17: INUNDACIÓN VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.197575	0.159634	45.08811	0.0000
CEINUNDACION	1.013692	0.189450	5.350706	0.0000
R-squared	0.087653	Mean dependent var		7.917296
Adjusted R-squared	0.084591	S.D. dependent var		1.556239
S.E. of regression	1.488963	Akaike info criterion		3.640681
Sum squared resid	660.6688	Schwarz criterion		3.665373
Log likelihood	-544.1021	Hannan-Quinn criter.		3.650562
F-statistic	28.63005	Durbin-Watson stat		0.066110
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°18: TERREMOTO VARIABLE DUMMY CORTO PLAZO EN LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.913845	0.091851	86.16002	0.0000
D2TERREMOTO	0.086289	0.459253	0.187889	0.8511
R-squared	0.000118	Mean dependent var		7.917296
Adjusted R-squared	-0.003237	S.D. dependent var		1.556239
S.E. of regression	1.558755	Akaike info criterion		3.732297
Sum squared resid	724.0562	Schwarz criterion		3.756989
Log likelihood	-557.8445	Hannan-Quinn criter.		3.742179
F-statistic	0.035302	Durbin-Watson stat		0.059133
Prob(F-statistic)	0.851091			

3) Inundación Tasa de desempleo trimestres dos y tres del año 1997. Variable *dummy* corto plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°16, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como la inundación en el corto plazo genera un cambio estadísticamente significativo en la serie de la Tasa de Desempleo, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

4) Inundación Tasa de desempleo trimestres dos y tres del año 1997. Variable *dummy* largo plazo.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla N°17, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como inundación en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie de la Tasa de Desempleo, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

5) Terremoto Tasa de Desempleo 27 de febrero 2010. Variable *dummy* corto plazo.

De los resultados obtenidos en la tabla N°18, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como terremoto en el corto plazo no genera un cambio estadísticamente significativo en la serie de la Tasa de Desempleo, puesto que el P-Value es 0,8511, siendo superior a 0,05.

6) Terremoto Tasa de Desempleo 27 de febrero 2010. Variable *dummy* largo plazo.

De los resultados obtenidos en la tabla N°19, se puede concluir que la variable *dummy* ingresada como terremoto en el largo plazo genera un cambio estructural en la serie de la Tasa de Desempleo, puesto que el P-Value es 0, siendo inferior a 0,05.

4.3. Resumen y análisis de resultados

Si bien uno de los indicadores más importantes de una regresión es el R^2 , que detalla en qué porcentaje las variables explicativas explican a la variable regresada, dicho índice no fue considerado en esta investigación como relevante, puesto que lo que se busca es determinar si un desastre natural puede producir un cambio estadísticamente significativo, y no en qué grado está explicada la variable dependiente; se busca sólo averiguar si hubo o no un cambio producto de un fenómeno natural, al igual que otros indicadores exhibidos en las salidas computacionales.

Las tablas N°20, N°21, N°22 y N°23, presentadas a continuación, muestran de manera resumida la aplicación de la prueba por cada uno de los desastres naturales en estudio respecto de las variables macroeconómicas escogidas y trabajadas, junto con los resultados obtenidos.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla N°20, a partir de la tabulación de los resultados del PIB, la sequía y el terremoto presentan cambios estadísticamente significativos en el corto y largo plazo. En cuanto a la inundación, esta generó en la serie del PIB solo un cambio estructural, es decir, no existe estabilidad paramétrica.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla N°21, a partir de la tabulación de los resultados del IPC, la sequía y el terremoto presentan

TABLA N°19: TERREMOTO VARIABLE DUMMY LARGO PLAZO EN LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.189375	0.093914	87.20047	0.0000
CETERREMOTO	-1.383450	0.211771	-6.532766	0.0000
R-squared	0.125271	Mean dependent var		7.917296
Adjusted R-squared	0.122336	S.D. dependent var		1.556239
S.E. of regression	1.457943	Akaike info criterion		3.598574
Sum squared resid	633.4278	Schwarz criterion		3.623266
Log likelihood	-537.7861	Hannan-Quinn criter.		3.608456
F-statistic	42.67703	Durbin-Watson stat		0.070177
Prob(F-statistic)	0.000000			

TABLA N°20: TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA SERIE DEL PIB

Serie PIB	Sequía		Inundación		Terremoto	
	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo
Tamaño de la muestra	99	99	99	99	99	99
P-Value	0,0023	0	0,5019	0	0,0244	0
Cambio estadísticamente significativo	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí

TABLA N°21: TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA SERIE DEL IPC

Serie IPC	Sequía		Inundación		Terremoto	
	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo
Tamaño de la muestra	288	288	288	288	288	288
P-Value	0,0027	0	0,4863	0	0,0003	0
Cambio estadísticamente significativo	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí

TABLA N°22: TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA SERIE TASA DE DESEMPLEO

Serie Tasa de Desempleo	Sequía		Inundación		Terremoto	
	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo	Dummy Corto plazo	Dummy Largo plazo
Tamaño de la muestra	300	300	300	300	300	300
P-Value	0,8795	0	0	0	0,8511	0
Cambio estadísticamente significativo	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí

TABLA N°23: TABULACIÓN DE RESULTADOS DE CADA SERIE Y DESASTRE

Sequía	PIB	IPC	Tasa de Desempleo
Cambio significativo Largo plazo	Sí	Sí	No
Cambio significativo Largo plazo	Sí	Sí	Sí
Inundación	PIB	IPC	Tasa de Desempleo
Cambio significativo Corto plazo	No	No	Sí
Cambio significativo Largo plazo	Sí	Sí	Sí
Terremoto	PIB	IPC	Tasa de Desempleo
Cambio significativo Corto plazo	Sí	Sí	No
Cambio significativo Largo plazo	Sí	Sí	Sí

cambios estadísticamente significativos en el corto y largo plazo. En cuanto a la inundación, esta generó en la serie del IPC sólo un cambio estructural, es decir, sus parámetros no presentaron estabilidad.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla N°22, a partir de la tabulación de los resultados de la Tasa de Desempleo, la inundación presentó un cambio estadísticamente significativo en el corto y largo plazo. En cuanto a la sequía y el terremoto, ambos generaron en la serie Tasa de Desempleo sólo un cambio estructural, es decir, no existe estabilidad paramétrica.

De acuerdo a los datos presentados en la tabla N°23 de la tabulación de resultados de cada serie y desastre, los tres fenómenos estudiados generaron un cambio estadísticamente significativo en el largo plazo para todas las series de tiempo. En el caso del corto plazo, la Tasa de Desempleo no presentó un cambio estadísticamente significativo producto de la sequía y el terremoto. La inundación en el corto plazo no generó un cambio estadísticamente significativo en las series del IPC y PIB.

Todos los resultados obtenidos en esta investigación tuvieron una base de datos adecuada para el trabajo con series de tiempo. Al contar con esta cantidad de datos es posible considerar que el estudio refleja de manera detallada y con menor sesgo el comportamiento real de las variables al momento de ocurrir un desastre.

Al haber graficado y analizado cada serie original de las variables en estudio, fue posible ver que al momento de que ocurrió cada desastre natural, estas no se vieron afectadas, al menos a simple vista, para el caso de los desastres sequía e inundación, para las tres series. En cambio, el terremoto para las series del PIB e IPC tampoco logró detectar alguna variación importante, no así en la serie Tasa de Desempleo, en la que sí se apreció un cambio considerable.

Lo anteriormente descrito cuestionó la forma gráfica de evaluar el impacto de un desastre en los indicadores económicos, sobre todo porque al situarse en las fechas en que estos ocurrieron, los cambios que había en las series podían deberse a cualquier factor de la economía como tal. Al momento de presentarse estas disyuntivas es indispensable generar análisis econométricos para dilucidar si los desastres en estudio son capaces de afectar a los indicadores. Es por eso que al momento de ejecutar el software, comenzaron a identificarse antecedentes que permiten demostrar que los desastres sí fueron capaces de afectar al PIB, IPC y Tasa de desempleo, sobre todo en el largo plazo (cambio estructural).

El uso de variables *dummies* permitió demostrar, mediante parámetros e indicadores estadísticos ya probados, que efectivamente un desastre natural ocurrido en Chile es capaz de producir efectos estadísticamente significativos en la estructura y comportamiento de las variables más representativas de la economía en el corto y largo plazo.

Como se señaló al comienzo del resumen y análisis de resultados, al indicador R^2 que se obtuvo al realizar cada regresión se le restó importancia como relevante por el sólo hecho de que se deseaba saber si las variables *dummies* eran o no significativas en el periodo de estudio, lo que no significa que se esté explicando un modelo, sino solo viéndose si cada desastre impacta de manera significativa a cada serie de cada indicador económico.

5. CONCLUSIONES

Al término del trabajo se desprenden varias conclusiones respecto de la repercusión que puede tener un desastre natural para la economía chilena:

- El terremoto del 27 de febrero del año 2010 fue capaz de generar un cambio estructural (largo plazo) en el crecimiento económico, la inflación y el empleo, es decir, sus parámetros no presentaron estabilidad. Además, los resultados obtenidos indican que, en el corto plazo, este desastre generó cambios estadísticamente significativos en las series PIB e IPC.

- La inundación del año 1997 generó un cambio estructural (largo plazo) en el crecimiento económico, la inflación y el empleo, es decir, sus parámetros no presentaron estabilidad. Además, se registró que producto de dicho desastre se generó un cambio estadísticamente significativo sólo en la serie Tasa de Desempleo en el corto plazo, no así en las series del PIB e IPC.

- La sequía del periodo 1994-1997 fue capaz de generar cambios estadísticamente significativos en el largo plazo de todas las series, en cambio en el corto plazo sólo generó cambios estadísticamente significativos en las series PIB e IPC.

Esto demuestra que la economía chilena es propensa a ser afectada no solo por efectos económicos propiamente tales, sino también por eventos exógenos, como lo son los desastres naturales que se estudiaron, y dada la imposibilidad de predicción en su ocurrencia y magnitud, es de suma importancia analizar de manera constante y a fondo las posibles consecuencias que pueda traer un desastre natural en el país.

De acuerdo a las características geográficas de Chile, un desastre puede ser generalizado

o localizado, tanto desde el punto de vista geográfico como económico. Los desastres que han sido analizados en esta investigación fueron de origen localizado y generalizado de acuerdo al punto de vista geográfico, puesto que se presentaron en puntos o zonas específicas del país (sequía e inundación), y generalizados como el terremoto; además, fueron generalizados desde el punto de vista económico, ya que trajeron consecuencias económicas no solo a la región en la que se presentó el desastre, sino también en otras regiones y/o sectores productivos.

Para el caso de la sequía que se produjo entre las regiones de Coquimbo y del Maule, entre los años 1994 y 1997, si bien se trató de un desastre localizado que afectó sólo a esas regiones, fue generalizado económicamente, puesto que fue necesario un racionamiento de energía eléctrica que afectó la productividad de todo el país. Por su parte, el sector agrícola presentó mayores diferencias en su productividad, ya que, como se mencionó, este evento fue uno de los que causó mayores cambios en todas las series que se estudiaron, sobre todo en las series PIB e IPC. Si bien la Tasa de Desempleo no presentó un cambio en el corto plazo, luego de haber acabado la sequía esta se disparó por sobre los dos dígitos, generando un encarecimiento de la mano de obra y un incremento sostenido en el nivel de precios, evidenciándose el cambio en el largo plazo.

En cuanto a la inundación que afectó a las zonas comprendidas entre Copiapó y Los Ángeles entre abril y agosto del año 1997, se puede concluir que dicho desastre se considera localizado desde los puntos de vista geográfico y económico, ya que el desastre sólo ocurrió entre las zonas mencionadas, afectando la productividad de ellas.

El terremoto de febrero del año 2010 que afectó a las regiones comprendidas entre Valparaíso y La Araucanía, fue generalizado desde el punto

de vista geográfico y económico, ya que abarcó una gran superficie del país dejándolo incomunicado desde el punto de vista vial de norte a sur. Por otra parte, se produjo un colapso generalizado en todos los sistemas de distribución de bienes y servicios, generando retrasos en la producción o en la entrega de productos. De acuerdo a los principales desastres naturales en Chile, ordenados por daño económico, el terremoto del año 2010 es el desastre que más daño produjo bajo esta mirada, llegando a la suma de US\$ 30.000 millones de dólares. Por otra parte, los sectores más perjudicados fueron los de Manufactura, Comercio, Industria y Transporte, que representan alrededor de un 25% del PIB. Según los datos obtenidos en la investigación, el terremoto del año 2010 generó un cambio estadísticamente significativo en el corto plazo en dos de las tres series estudiadas, y además lo generó en todas las series en el largo plazo, por lo que se concluye que producto de este desastre la economía chilena se reactivó.

Al momento de llevar a cabo una investigación sobre desastres naturales y cómo éstos afectan al mundo, la literatura disponible es extensa. Sin embargo, al momento de pesquisar sobre sus efectos económicos, los estudios son reducidos. Por ende, cualquier iniciativa al respecto será un aporte para futuros estudios.

De acuerdo a la literatura estudiada sobre economía de los desastres naturales, gran parte de sus efectos en el ámbito económico se deben a los niveles de vulnerabilidad y riesgo de cada zona. Dichos elementos resultan ser claves respecto de las consecuencias que implica un desastre natural en Chile, ya que mientras mayores sean los niveles de cada factor, los daños y efectos provocados por los fenómenos naturales serán también altos. Se concluye que para aminorar los efectos negativos en la economía chilena, se debe trabajar de manera ardua, a través de políticas públicas, en disminuir dichos factores que amenazan tanto

el comportamiento social como económico del país.

En cuanto a los resultados obtenidos en este trabajo, un desastre natural de gran magnitud es capaz de provocar un cambio estadísticamente significativo en el crecimiento económico, la inflación y el empleo, por lo que se concluye que los desastres deben afrontarse y analizarse bajo la premisa de que generarán cambios significativos en la economía. Junto con lo anterior, se recomienda tanto a las autoridades y empresas como a las personas, considerar, a la hora de tomar decisiones, la situación actual de cada sector productivo y del estado de la economía, tanto nacional como internacional, así como la magnitud del desastre, las actividades económicas afectadas, los daños a la infraestructura pública y privada, y los daños sufridos en los stocks de capital, entre los principales componentes económicos que alterarán la situación del país, sobre todo en el largo plazo.

Por último, se concluye que para afrontar los desastres naturales en el Chile del futuro, se requiere la creación de un Fondo Económico Estatal que permita combatir los efectos negativos de corto y mediano plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Albala-bertrand, Jose (2010). Economic Localization, Societal Networking & functionality. Queen Mary University London.

Albala-bertrand, Jose (1993), Natural Disaster Situations and Growth: A Economic Model for Sudden Disaster Impacts. World Development.

Albala-bertrand, Jose (2010). Regional Disaggregation and Two Examples. Queen Mary University London.

Albala-bertrand, Jose (2006). The unlikeliness of an Economic Catastrophe. Queen Mary University London.

Bradshaw, Sara y Arenas, Ángeles (2004). Análisis de Género en la Evaluación de los Efectos Socioeconómicos de los Desastres naturales. CEPAL.

Cardona, Omar (1993). Evaluación de la Amenaza, La Vulnerabilidad y El Riesgo “Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo” en Maskrey, Andrew (Comp.) (1993) Los Desastres no son Naturales. LA RED [Disponible en internet en www.oei.es/decada/portadas/Desnat.pdf].

Cardona, Omar (1993). Manejo Ambiental y Prevención de Desastres en Maskrey, Andrew (Comp.) (1993) Los Desastres no son Naturales. LA RED [Disponible en internet en www.oei.es/decada/portadas/Desnat.pdf].

Cavallo, Eduardo & Noy, Illan (2010). Catastrophic Natural Disasters and Economic Growth. IDB-WP-183.

Cobb, Marcus; Echavarría, Gonzalo & Jara, Maribel (2013). Ficha: Series históricas del PIB y componentes del gasto, 1986-2008. Banco Central de Chile.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2000). Un Tema del Desarrollo: La Reducción de la Vulnerabilidad Frente a los Desastres.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010). Terremoto en Chile, Una Primera Mirada al 10 de marzo de 2010.

Departamento de Estudios de Precios, Subdirección Técnica del INE (2014). Empalme de las series del IPC y factor de reajustabilidad.

García, Virginia (1993). Enfoques Teóricos para el estudio Histórico de los Desastres Naturales en Maskrey, Andrew (Comp.) (1993) Los Desastres no son Naturales. LA RED [Disponible en internet en www.oei.es/decada/portadas/Desnat.pdf].

Gujarati, Damodar y Porter Dawn (2010). Econometría. 5ª edición McGraw Hill, Ciudad de México, México.

Kahn M E. (2005). "The Death Toll from Natural Disasters: The Role of Income, Geography, and Institutions". *Review of Economics and Statistics* 87(2): 271–284.

Kazmier, Leonard (2003). *Business Statistics*. 3ª edición, McGraw Hill, Nueva York, Estados Unidos.

Lavell, Allan (1992). *Ciencias Sociales y Desastres Naturales en América Latina: Un encuentro inconcluso* en Maskrey, Andrew (Comp.) (1993) Los Desastres no son Naturales. LA RED [Disponible en internet en www.oei.es/decada/portadas/Desnat.pdf].

Moreno Álvaro y Cardona Omar (2011). Efectos de los Desastres Naturales Sobre el Crecimiento, El Desempleo, La inflación y La Distribución del Ingreso. ISDR.

Macias, Jesus (1992). *Perspectiva de los Estudios de Desastres en México* en Maskrey, Andrew (Comp.) (1993) Los Desastres no son Naturales. LA RED [Disponible en internet en www.oei.es/decada/portadas/Desnat.pdf].

Maskrey, Andrew (1993). *Vulnerabilidad y Mitigación de desastres*. LA RED.

Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (2012). *Análisis de Riesgos de Desastres en Chile*.

Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red) (1996). *Estado, Sociedad y Gestión de los Desastres en América Latina*.

Romero, Gilberto y Maskrey Andrew. *Los Desastres Naturales no son Naturales*. LA RED.

Webster Allan (200). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía*. 3ª edición McGraw Hill, Bogotá, Colombia.

Wiches-Chaux, Gustavo (1993). *La Vulnerabilidad Global* en Maskrey, Andrew (Comp.) (1993) Los Desastres no son Naturales. LA RED [Disponible en internet en www.oei.es/decada/portadas/Desnat.pfd].

Los sitios de internet utilizados durante el proceso de investigación son los siguientes:

- www.bcentral.cl
- www.cambioclimatico Chile.cl
- www.economia.gob.cl
- www.educarchile.cl
- www.eird.org/americas
- www.emdat.be
- www.hacienda.cl
- www.iadb.org
- www.ine.cl

- www.la-red.org
- www.mapfre.com
- www.meteochile.cl
- www.onemi.cl
- www.salvalatierra.cl
- www.sismologia.cl

Catherine Funes Neira

Bibliotecaria Documentalista
Licenciada en Bibliotecología y Gestión de Información
Universidad Tecnológica Metropolitana
cfunesneira@hotmail.com

Héctor Gómez Fuentes

Académico
Departamento de Gestión de la Información
Facultad de Administración y Economía
Universidad Tecnológica Metropolitana
hgomez@utem.cl

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CHILENA EN ECONOMÍA Y RECURSOS DE INFORMACIÓN DE LAS BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS

RESUMEN

En este estudio se intenta demostrar que las universidades chilenas con mayor producción científica en el área de la economía, medida por el número de artículos indexados en el ISI Web of Science, tendrían un mayor respaldo de los sistemas de bibliotecas. Dicho apoyo se reflejaría en sus sitios web a través del ofrecimiento de bases de datos referenciales y de texto completo, relacionadas directa o indirectamente con las ciencias económicas. Algunos de estos sistemas de bibliotecas se destacan por sus iniciativas de ofrecimiento de programas de desarrollo de competencias informacionales destinados a respaldar la formación de postgrado y la investigación.

Palabras claves: producción científica, economía, sistemas de bibliotecas, bases de datos, Chile.

ABSTRACT

This study attempts to show that Chilean universities with scientific production in the area of the economy, measured by the number of articles indexed in ISI Web of Science, would have greater support from library systems. This support is reflected in their websites by offering reference databases and full text related directly or indirectly to economics. Some of these library systems stand out for their efforts to offer development programs aimed at supporting information skills postgraduate training and research.

Keywords: Scientific production, Economy, Library Systems, Databases, Chile

1. INTRODUCCIÓN

Chile es un país de más de 17 millones de habitantes que, bajo un punto de vista económico, participa del modelo de libre mercado, influenciado por una generación de economistas formados en la Escuela de Chicago y las ideas de Milton Friedmann. Con respecto a la producción científica en materia de economía, Fábrega, J. (2010) señala que el caso chileno es interesante debido a que el actual mainstream tiene un claro origen histórico en torno a las políticas neoliberales impulsadas inicialmente por los Chicago Boys y, posteriormente, modificadas y extendidas por nuevas oleadas de economistas formados en Estados Unidos. Al decir de Fábrega, esas primeras generaciones, sin embargo, tuvieron un aporte científico muy limitado y su influencia se concentró fundamentalmente en la implementación de políticas públicas.

En el plano educacional, es notorio el incremento en las universidades del país de carreras relacionadas con las ciencias económicas. Se contabilizan cuarenta y cuatro universidades que las imparten en facultades y escuelas de negocios, con denominaciones como: “Economía y Negocios”, “Administración y Economía”, “Ciencias Empresariales” y “Emprendimiento y Negocios”. Un común denominador de dichas unidades académicas es la formación de profesionales que se destacan por sus competencias en la gestión comercial, empresarial y financiera. Quizás algunos puntos diferenciadores entre ellas estén relacionados con la responsabilidad social empresarial, la ética empresarial y la sustentabilidad. Respecto de este último punto, considerado elemento diferenciador, se observa el compromiso de la Facultad de Administración y Economía de la Universidad Tecnológica Metropolitana con el medio ambiente (Mercado, O. 2010), logrando en abril de 2015 la certificación internacional de la estimación de la huella del carbono (UTEM, 2015).

Dichos aspectos diferenciadores son muy necesarios en una sociedad chilena que está siendo golpeada por irregularidades financieras que surgen de alianzas distorsionadas y malas prácticas entre algunos funcionarios del estado, empresarios y políticos. Al respecto, el economista Felipe Correa apunta la necesidad de la formación ética de los economistas en Chile, no sólo a través de cursos incorporados en la malla, sino también mediante la inclusión de la dimensión ética y valórica dentro de las reflexiones que se realizan en cada una de las asignaturas principales de las carreras relacionadas con la economía (Correa, Felipe, 2015).

Aspecto a resaltar en el plano educacional es la creciente oferta de programas de postgrados en materias de economía por parte de las universidades chilenas, los cuales exigen la presencia de profesores con magíster y doctorado. Este cuerpo académico está contribuyendo, mediante la investigación, al desarrollo de las ciencias económicas (Catalán, A. et al., 2014). La investigación que se realiza al interior de las facultades constituye, a nuestro entender, el sello distintivo más destacable. Lamentablemente, no es posible determinar ni identificar los títulos de proyectos de FONDECYT adjudicados por las universidades en el área de la Economía, información que debería ser transparentada en las bases de datos disponibles en CONICYT.

En este trabajo se presenta otro elemento diferenciador, que contribuiría constituyéndose como un factor de calidad a considerar en los programas de postgrado para la formación de cuadros de investigadores en el área de las ciencias económicas.

Nos referimos al sustento informacional y, en especial, a los recursos y servicios de información disponibles en los sistemas de bibliotecas de las universidades, frente a los que el bibliotecario asume un rol de asesor de los investigadores (Baiget, Tomas, 2012). Estos recursos, que se

encuentran en gran parte en la web profunda, contribuyen a darle una base científica informativa a la actividad académica vinculada con las ciencias económicas (Martínez, L. 2013). En la web profunda se registra la información evaluada y seleccionada, implicando un costo de inversión no despreciable para las instituciones de educación superior. Por otra parte, los académicos e investigadores se esfuerzan en publicar sus trabajos en revistas de corriente principal para que sean indizadas en las bases de datos de la web profunda, principalmente en el Web of Science y Scopus.

En este estudio se intenta demostrar que las universidades que tienen mayor producción científica en Economía, medida en número de artículos indexados en el ISI Web of Science, tienen mayor disponibilidad y acceso a fuentes y recursos de información, preferentemente de la web profunda.

2. METODOLOGÍA

Para identificar y describir los recursos de información en economía ofrecidos por los sistemas de bibliotecas de las universidades chilenas, se recurrió a los sitios web de treinta y seis casas de estudios que tienen facultades de economía y otras unidades académicas relacionadas, seleccionando una muestra dirigida de veintisiete. Además, se identificaron diecinueve bases de datos referenciales y de texto completo que aparecían listadas en dichos sitios y que tendrían relevancia para las ciencias económicas.

Para recuperar los artículos ISI procedentes de universidades chilenas e indexados en el ámbito de la Economía, se buscó en la colección principal del Web of Science a través del campo “Organizaciones-nombre preferido”, empleando el índice de instituciones, seleccionando el rango de fecha 2000-2014, y aplicando los

siguientes filtros: “tipo de documento: article”; áreas de investigación: business economics”; “sub-categoría: economics”.

Luego, se relacionaron las diecinueve bases de datos con la productividad científica, registrada en el Web of Science, considerando los estudios similares realizados por Contreras (2006) y Catalán (2014). En este último punto, se intentó relacionar las dos variables aplicando el coeficiente de correlación lineal.

Cabe señalar que se está consciente de las limitaciones de este estudio, puesto que en la productividad científica en Economía influyen otras variables, que van desde la naturaleza de la universidad (institución compleja, de investigación o de carácter docente), pasando por la oferta de programas de postgrado y el número de doctores, hasta los proyectos de investigación adjudicados a través de fondos concursables. Además, no se constató la frecuencia de consulta de las bases de datos por parte de los investigadores.

3. RESULTADOS

De un total de 59 universidades chilenas, 44 cuentan, al menos, con una unidad académica, centro o instituto relacionado con el ámbito de la Economía y/o ciencias afines. Además, 36 universidades tienen una facultad en las áreas mencionadas

De las 44 universidades, treinta y ocho imparten algún programa de postgrado en el ámbito de la Economía y/o ciencias afines, pero sólo cuatro ofrecen programas de doctorado: la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Universidad Adolfo Ibáñez y la Universidad de Santiago de Chile (aunque esta última ofrece un Doctorado en Ciencias de la Administración).

Tabla N°1. Las diez universidades chilenas de mayor productividad científica en Economía, su oferta de postgrado y los artículos ISI indizados en el período 2000-2014.

TABLA N°1: LAS DIEZ UNIVERSIDADES CHILENAS DE MAYOR PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA EN ECONOMÍA, SU OFERTA DE POSTGRADO Y LOS ARTÍCULOS ISI INDIZADOS EN EL PERÍODO 2000-2014.

Institución	Facultad	Oferta de postgrado		Artículos ISI 2000-2014
		Magíster	Doctorado	
Universidad de Chile	Facultad de Economía y Negocios	Sí	Sí	353
Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	Sí	248
Universidad de Concepción	Facultad de Cs. Económicas y Administrativas	Sí	No	50
Universidad Adolfo Ibáñez	Escuela de Negocios	Sí	Sí	40
Universidad del Desarrollo	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	35
Universidad Católica del Norte	Facultad de Economía y Administración	Sí	No	32
Universidad Diego Portales	Facultad de Economía y Empresa	Sí	No	25
Universidad de Santiago de Chile	Facultad de Administración y Economía	Sí	Sí	24
Universidad de Los Andes	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	Sí	No	20
Universidad de Talca	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	20

En la tabla N°1 se presentan las diez universidades chilenas, en orden decreciente, según la cantidad de artículos ISI indizados en Web of Science dentro del período 2000-2014.

Se observa que, en primer lugar, se encuentra la Universidad de Chile, con 353 artículos, seguida de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con 248. Ambas acumulan un 71% del total de 847 artículos ISI generados por las diez universidades. Le siguen en productividad la Universidad

de Concepción y la Universidad Adolfo Ibáñez, con 50 y 40 artículos respectivamente; luego la Universidad del Desarrollo y la Universidad Católica del Norte, con 35 y 32 artículos.

Las bases de datos seleccionadas corresponden a un total de diecinueve, sin considerar SciELO, repositorio de alcance temático multidisciplinario y de cobertura regional: América Latina, El Caribe, España y Portugal. Dichas bases de datos, visibles en los sitios web de los sistemas

1 BEIC. (s.f.) ¿Qué es BEIC? (fecha de consulta: 15 de abril de 2015). Recuperado de: <http://www.beic.informacioncientifica.cl/que-es-beic/>

2 CINCEL. (2013). Las colecciones BEIC. (fecha de consulta: 15 de abril de 2015). Recuperado de: <http://www.cinzel.cl/content/view/312/69/>

3 Para consultar las colecciones BEIC dirigirse al siguiente enlace: <http://www.beic.informacioncientifica.cl/colecciones>

de bibliotecas, pueden ser referenciales, de texto completo o estadísticas.

En el anexo N°2 se caracterizan las bases de datos de interés para las ciencias económicas que están visibles en los sitios web de los sistemas de bibliotecas de las universidades chilenas, según temática, tipo de acceso, naturaleza de la información que contienen y disponibilidad. Los sistemas de bibliotecas que presentan la mayor cantidad de bases de datos en sus sitios web son los que pertenecen a la Universidad de Concepción, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile. Coincidentemente, son las tres instituciones con mayor productividad científica en el campo de la Economía, expresada en artículos ISI indexados en el Web of Science (Ver tabla N°2).

Un caso que llama la atención es el de la Universidad Adolfo Ibáñez, pues si bien ocupa la cuarta posición respecto de las universidades con mayor cantidad de artículos ISI, presenta

en el sitio web de la biblioteca sólo dos bases de datos: Scopus y OECD iLibrary, ambas de pago, la primera de carácter referencial.

Esto se explicaría por el hecho de que las veintisiete universidades incluidas en el Anexo N°1 son socias de CINCEL, lo cual les permite acceso gratuito a BEIC (Biblioteca Electrónica de Información Científica), cuyo objetivo es “entregar acceso gratuito a través de Internet a los textos completos de un conjunto de más de cinco mil revistas científicas y tecnológicas en formato electrónico y en más de cien áreas disciplinarias” .

BEIC provee acceso a los textos completos de más de 5900 títulos de los siguientes editores: AAAS (Science Magazine), American Chemical Society (Web Edition), Annual Reviews, Wiley-Blackwell, Elsevier (Freedom Collection), Nature Publishing Group, Oxford University Press y Springer (algunos de ellos incluyen títulos especializados del área de la Economía y disciplinas afines) .

TABLA N°2: SISTEMAS DE BIBLIOTECAS QUE OFRECEN LA MAYOR CANTIDAD DE BASES DE DATOS DE RELEVANCIA EN ECONOMÍA (2014)

Bases de Datos	Sistemas de Bibliotecas Universitarias										TOTAL
	U. de Concepción	Pontificia U.C.	U. de Chile	U. de Talca	U. Diego Portales	U. Austral de Chile	U. Andrés Bello	U. del Norte	Usach	U. de Valparaíso	
Web of Science	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Scopus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
OECD Library	+	+	+	+	+	+	-		+		7
World Bank Open Knowledge Repository	+	-	+	-	-	+	-				3
World Data Bank	+	-	+	-	-		-				2
BADICC-CEPAL	-	-	+	-	-		-				1
REPEC	-	+	-	-	-		-				1
Check Point	+	+	+	+	-		+	+			6
SAETA	-	-	-	-	-						0

IMF Publications	-	+	-	-	-						1
IMF Data	-	+	-	-	+						2
EBSCO											
Academic Search Complete	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	8
Regional Business News	+	-	+	+	+	+	+	+		+	8
Business Source Complete	+	+	+	+	+	+	+	+		+	9
PROQUEST											
EconLit	+	-	+	-	-				+		3
ABI/INFORM	+	+	-	+	-						3
Asian Business & Reference	+	+	-	-	-						2
ProQuest European Business	+	+	-	-	-						2
Banking Information Source	+	+	-	-							2
TOTAL	14	13	10	8	7	7	6	5	5	5	

A través de un convenio de CINCEL con Web of Science y Scopus, desde sus plataformas se puede consultar directamente la literatura científica disponible en BEIC, de esta manera la Universidad Adolfo Ibáñez puede obtener material de calidad identificado por medio de Scopus. El hecho de estar suscrita a OECD iLibrary demuestra su compromiso e interés con la investigación en el ámbito de la Economía, lo que se refleja en su productividad por medio de artículos ISI.

La Universidad del Desarrollo refleja una situación similar a la de la Universidad Adolfo Ibáñez. Con 35 artículos ISI, se encuentra en la quinta posición, presentando en el sitio web de la biblioteca información sobre la suscripción al Web of Science, OECD iLibrary y por lo menos a una base de datos de EBSCO, que puede ser o no de interés para las ciencias económicas. Esta universidad, siendo una de las más productivas

en el área, tiene la menor cantidad de recursos de información especializados.

En el caso contrario, la Universidad Andrés Bello presenta suscripción a seis bases de datos: Web of Science, Scopus—las cuales son esencialmente de carácter referencial— Check Point y las 3 de EBSCO incluidas en este estudio: Academic Search Complete, Regional Business News y Business Source Complete, que contienen el texto completo de los documentos. A pesar de contar con estos recursos, sólo registra 5 artículos ISI indizados en el período 2000-2014, mostrando una baja productividad científica en el área.

La Universidad Diego Portales y la Universidad Austral de Chile presentan un paralelo interesante: no sólo las dos cuentan con la misma cantidad de bases de datos, sino que sus recursos listados son casi los mismos. Sin embargo, su

productividad es distinta, con 25 y 12 artículos ISI respectivamente. A pesar de la similitud de condiciones, puede que otros factores aquí no considerados incidan en el resultado.

En el Anexo N°1 se presenta una selección de las 27 universidades con Facultades de Economía, incluyendo a la Universidad Adolfo Ibáñez, Universidad Técnica Federico Santa María y Universidad de Tarapacá, pues si bien no tienen facultades de economía, cuentan con otras unidades académicas y/o institutos especializados que desarrollan investigación en el área.

Las bases de datos con más presencia en los sitios web de los sistemas de bibliotecas universitarios corresponden a Web of Science y Academic Search Complete, con veintiuna ocurrencias. Ambas son multidisciplinarias, con la diferencia de que la primera es de carácter referencial y se emplea para identificar los documentos más relevantes en el ámbito de una investigación, y la segunda permite acceder al texto completo de un documento.

Le sigue Scopus, con quince ocurrencias, que comparte las características del Web of Science, con la diferencia de que es más inclusiva; es decir, sus requisitos de indización no son tan exigentes como los de Web of Science, lo que le permite abarcar mayor cantidad de documentos. Posteriormente vienen Check Point y Business Source Complete, con 12 ocurrencias; la primera no sólo abarca el ámbito de la economía, sino que también el área legal y se encuentra en español, ambas siendo de carácter especializado y entregando acceso al texto completo. Una gran diferencia entre ellas es el tipo de información que contiene cada una: Check Point tiene carácter documental, mientras que Business Source Complete pone énfasis en las fuentes bibliográficas.

OECD iLibrary y Regional Business News comparten la cuarta posición, con 11 ocurrencias.

Además, ambos son recursos de pago, sin embargo el primero permite acceder a algunos documentos con acceso abierto y posee un carácter más multidisciplinario.

Dentro de los recursos con menos presencia se encuentran BADICC-CEPAL, RePEc, IMF Publications y SAETA. El primero es un recurso en español y resulta relevante como fuente de información sobre Controversias Comerciales de América Latina y el Caribe, con un carácter documental. RePEc no sólo permite acceder y conocer productos de investigaciones en el ámbito de la Economía a nivel mundial, sino que también da a conocer la producción propia, crea y mantiene redes de contactos con especialistas del área, a pesar de su carácter de acceso mixto.

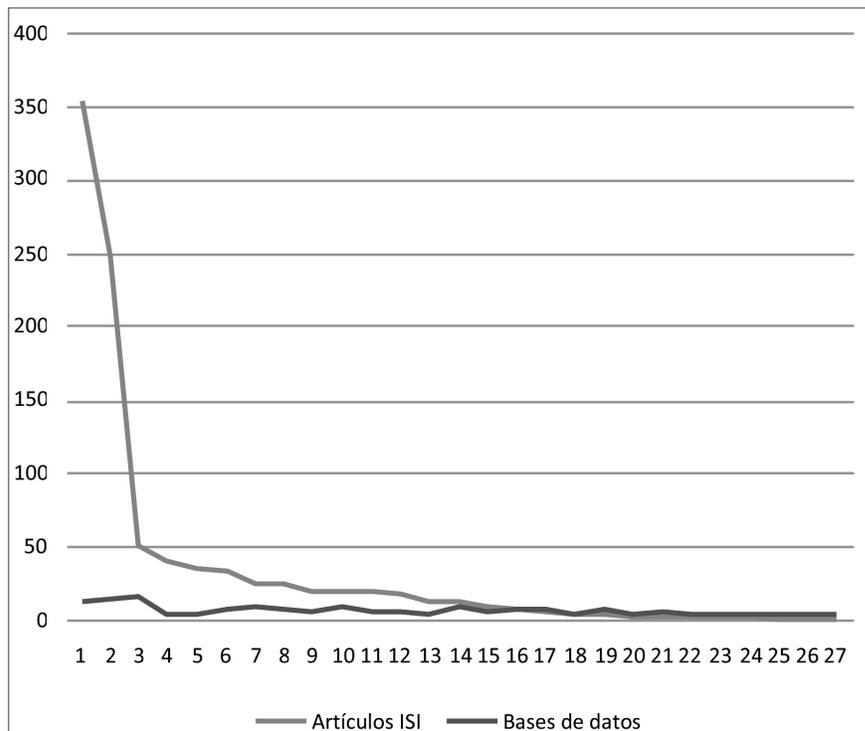
SAETA es un recurso de información en español, relevante para profesionales del área de la economía y los negocios en Chile. Sin embargo, sólo la Universidad Tecnológica Metropolitana mantiene una suscripción. IMF Publications presenta 4 secciones, de las cuales 2 son de acceso abierto, teniendo un carácter mixto que puede resultar de interés para los profesionales que trabajan o desarrollan investigación en el área.

También se percibe una preferencia de los sistemas de bibliotecas por las bases de datos especializadas de EBSCO en detrimento de ProQuest. Esta última presenta paquetes en el ámbito de la economía que giran en torno a ABI/INFORM, la cual cuenta con productos de información complementarios y especializados, incluyendo en este grupo a Asian Business & Reference (González, 2014).

Si procedemos a correlacionar el número de artículos ISI procedentes de las facultades de economía y escuelas de negocios e institutos de 27 universidades chilenas con la cantidad de bases de datos de relevancia en el área y que están visibles en los sitios web de sus bibliotecas, resulta un coeficiente de correlación de

$r=0.7$, lo que indica que las dos variables están moderadamente correlacionadas (Ver fig.Nº1).

FIGURA Nº1: CORRELACIÓN ENTRE ARTÍCULOS ISI DE ECONOMÍA Y BASES DE DATOS



A simple vista, las tres instituciones de más alta productividad científica en economía tendrían un mayor respaldo de los sistemas de bibliotecas. Dichos sistemas se destacan por la riqueza de los contenidos de sus sitios web, ofreciendo no sólo el acceso a las bases de datos relevantes y a revistas especializadas en texto completo, sino que también se advierte el esfuerzo por promover el uso de dichos recursos a través de guías temáticas o por áreas de conocimiento, tutoriales y ayudas en línea.

Destacable es la iniciativa de los sistemas de bibliotecas de la Universidad de Concepción, en los que se proporciona el ranking anual de las bases de datos más consultadas; y de la Universidad de Chile, que promueve la comunicación académica vía redes sociales, con un

manual de buenas prácticas para la gestión de cuentas de twitter y facebook.

4. CONCLUSIONES

Se pudo constatar, de manera general, que en las facultades de economía de las universidades chilenas en las que existen programas de postgrados se registra una mayor incidencia de artículos ISI. Por otra parte, se demuestra que existiría una estrecha relación entre los sistemas de bibliotecas universitarias con sólidas bases de datos referenciales y de texto completo y la mayor productividad científica.

En materia de respaldo informacional, se reconoce el aporte de CONICYT que, a través del

Consortio de Información Científica (CINCEL) y la Biblioteca de Información Científica Electrónica (BEIC), proporciona a los investigadores y bibliotecólogos de las universidades asociadas el acceso a bases de datos referenciales y de texto completo, y a revistas de corriente principal. Así, los profesionales de la información están ofreciendo servicios de referencia electrónica con dichos recursos.

Es responsabilidad de los bibliotecólogos promover el uso adecuado de los recursos y servicios de información existentes en los sistemas de bibliotecas y los ofrecidos por CONICYT, en lo posible a través de programas educacionales de desarrollo de competencias informacionales destinados a la comunidad académica.

Cabe destacar algunas experiencias de los sistemas de bibliotecas de las universidades chilenas, como el de la Universidad de Chile, que ofrece un curso electivo de búsqueda de información en recursos de economía.

La Pontificia Universidad Católica de Chile, cuyo programa de alfabetización informacional contempla la impartición de talleres para el desarrollo de competencias informacionales con contenidos diferenciados para estudiantes de pregrado, postgrado e investigadores. El énfasis en los primeros está puesto en la difusión y búsqueda de información en los recursos disponibles en el sistema de bibliotecas. En cambio, a los investigadores se les enseña a emplear herramientas de apoyo a la investigación, tales como gestores bibliográficos, indicadores bibliométricos del Journal Citations Report y Scimago y bases de datos referenciales, como el Web of Science y Scopus.

Finalmente, nos permitimos recomendar algunas unidades temáticas de un programa de desarrollo de competencias de información que deberían impartir los bibliotecólogos de las bibliotecas universitarias chilenas:

- Búsqueda y uso de información que contemple:

- Cómo precisar el tema de búsqueda.
- Selección y evaluación de fuentes y recursos de información.
- Elaboración de estrategias de búsqueda
- Interpretación y evaluación de resultados
- Organización de la información
- Presentación de la información

- Uso de herramientas de apoyo a la investigación:

- Gestores bibliográficos
- Indicadores bibliométricos
- Redes sociales académicas
- Fuentes de financiamiento de investigaciones

Un programa de desarrollo de competencias informacionales, con los contenidos propuestos, constituye un sello diferenciador también para la formación de los estudiantes de pregrado de las facultades de economía de las universidades chilenas.

BIBLIOGRAFIA

Baiget, Tomás. El bibliotecario como asesor de investigadores. (Presentación). 2012. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/18117/1/Bibliotecario-asesor-E-LIS.pdf>

BEIC. Qué es BEIC?. Disponible en: <http://www.beic.informacioncientifica.cl/que-es-beic/>

Buesa Blanco, M.; Molero Zayas, J. Fuentes de información para el estudio de la economía española. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Documentos de Trabajo, N°30, 1989. 42 p. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/25684>

Catalán, Axcel; Torres, Carolina; Valdés, Carlos y Gómez, Héctor. Publicaciones científicas chilenas en Economía: una visión desde LATINDEX, SciELO, WOS y SCOPUS. Trilogía: Ciencia-Tecnología- Sociedad, 26(36):100-114, 2014. Disponible en: http://eprints.rclis.org/24098/2/trilogia_julio-2014_n36-vol26_100-114.pdf

CINCEL (2013) Las colecciones BEIC. Disponible en: <http://www.cinzel.cl/content/view/312/69/>

Contreras, Claudia; Edwards, Gonzalo; Mizala, Alejandra. La Productividad Científica de Economía y Administración en Chile. Un Análisis Comparativo Cuadernos de Economía, Vol. 43 (Noviembre), pp. 331-354, 2006. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0717-68212006000200005

Correa, Felipe . A propósito del caso Penta: la deficiente formación ética de los economistas. Santiago, Chile, CIPER, 2015. Disponible en: <http://ciperchile.cl>

Fabrega- Lacoa, Jorge. La producción científica en Chile 1966-2010. Estudios de Economía. Disponible en: <https://estudiosdelaeconomia.wor>

dpress.com/2010/09/29/la-produccion-cientifica-en-economia-en-chile-1966-2010/

González, Gastón. Análisis y evaluación de las bases de datos incorporadas en la biblioteca virtual de la Universidad Miguel de Cervantes., 2014 Tesis para optar al Grado de Magíster en Ciencias de la Educación con Mención en Pedagogía Universitaria. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/23667/2/tesis%20cuerpo.pdf>

Martínez, Luis Javier. Los contenidos profundos de la Web. En su: Cómo buscar y usar información científica. Santander, España, Biblioteca Universidad de Cantabria, 2013. Disponible en: http://eprints.rclis.org/20141/1/Como_buscar_usar_informacion.pdf

Mercado, Oscar. Universidad y medio ambiente. Trilogía: Ciencia-Tecnología-Sociedad, 22(32):15-23, diciembre, 2010.

UTEM. Summary of CEMARS certification. Disponible en: www.carbonzero.co.nz/documents/Disclosure_2012_UTEM_CM_Org.pdf

Anexo N° 1.

Número de bases de datos ofrecidas por 27 bibliotecas universitarias en relación a los programas de posgrado y artículos ISI (2014).

Institución	Facultad	Oferta de postgrado		Artículos ISI	N° Bases de Datos
		Magíster	Doctorado		
Universidad de Chile	Facultad de Economía y Negocios	Sí	Sí	353	11
Pontificia Universidad Católica de Chile	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	Sí	248	13
Universidad de Concepción	Facultad de Cs. Económicas y Administrativas	Sí	No	50	14
Universidad Adolfo Ibáñez	Escuela de Negocios	Sí	Sí	40	2
Universidad del Desarrollo	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	35	3
Universidad Católica del Norte	Facultad de Economía y Administración	Sí	No	32	5
Universidad Diego Portales	Facultad de Economía y Empresa	Sí	No	25	7
Universidad de Santiago de Chile	Facultad de Administración y Economía	Sí	Sí	24	5
Universidad de Los Andes	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales	Sí	No	20	4
Universidad de Talca	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	20	8
Universidad Alberto Hurtado	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	18	4
Universidad Técnica Federico Santa María	Instituto Internacional para la Innovación Empresarial	Sí	No	17	4
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	No	12	2
Universidad Austral de Chile	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	No	12	7
Universidad de Tarapacá	Escuela Universitaria de Administración y Negocios	Sí	No	9	4
Universidad de Valparaíso	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	No	6	5

Universidad Andrés Bello	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	5	6
Universidad Santo Tomás	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	4	2
Universidad Católica de la Santísima Concepción	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	No	3	5
Universidad Católica del Maule	Facultad de Ciencias Sociales y Económicas	No	No	1	2
Universidad de la Serena	Facultad de Ciencias Sociales y Económicas	Sí	No	1	4
Universidad Finis Terrae	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	1	3
Universidad San Sebastián	Facultad de Economía y Negocios	Sí	No	1	3
Universidad Tecnológica Metropolitana	Facultad de Administración y Economía	Sí	No	1	2
Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez	Facultad de Ciencias Sociales, Jurídicas y Económicas	No	No	0	2
Universidad Central de Chile	Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	Sí	No	0	2
Universidad de Magallanes	Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas	Sí	No	0	2

Anexo N° 2.

Bases de datos en economía según temática, acceso, naturaleza de la información y disponibilidad.

Base de datos	Temática		Acceso			Naturaleza de la información			Disponibilidad	
	General	Especializada	Libre	Pago	Mixto	Bibliográfica	Documental (*)	Estadística	Referencial	Texto completo
Web of Science	x			x		x			x	
Scopus	x			x		x			x	
OECD iLibrary	x				x	x	X	x		x
World Bank Open Knowledge Repository	x		x			x	X			x
World DataBank	x		x					x		x
BADICC-CEPAL		x	x				X			x
RePEc		x			x	x			x	x
Check Point		x		x			X			x
SAETA		x			x		X	x		x
IMF Publications		x			x	x	X			x
IMF Data		x		x			X	x		x
Academic Search Complete	x			x		x				x
Regional Business News		x		x		x	X			x
Business Source Complete		x		x		x	X			x
EconLit		x		x		x			x	

ABI/IN-FORM		x		x		x	X			x
Asian Business & Reference		x		x		x	X			x
ProQuest European Business		x		x		x				x
Banking Information Source		x		x		x	X			x
Total	6	13	3	12	4	14	12	4	4	16

* Según Buesa, M. (1989), la base de datos documental incluye normas jurídicas, aranceles aduaneros, regímenes de comercio exterior, informes anuales, memorias institucionales, entre otros.

Alejandro Astudillo Jiménez

Ingeniero en Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
Magíster en Economía Financiera
Universidad de Santiago de Chile
Instituto Nacional de Estadísticas
alejandro.astudillo@ine.cl

Daniela Guerrero Guzmán

Ingeniera en Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
Banco de Crédito e Inversiones
dguerrg@bci.cl

ESPECIALIZACIÓN ECONÓMICA Y CRECIMIENTO EMPOBRECIDO: EVIDENCIA PARA CHILE ¹

RESUMEN

Utilizando los planteamientos desarrollados por el profesor Jagdish Bhagwati en 1958, en función de la especialización productiva y la pérdida de bienestar social, se analiza la evolución de la economía chilena, encontrándose evidencia que sugiere la presencia de una etapa de crecimiento empobrecedor a causa de la especialización productiva en la industria cuprífera entre los años 1974 y 2003.

SUMMARY

Using the approaches developed by Professor Jagdish Bhagwati in 1958, related to the specialization and loss of social welfare, we analyze the evolution of the Chilean economy and found evidence suggesting the presence of a phase of immiserizing growth due to specialization in the copper industry between 1974 and 2003.

¹ Un agradecimiento a los comentarios realizados por los doctores José Noguera y Orlando Balboa de la Universidad de Santiago de Chile; Consuelo Rebolledo de la Universidad Tecnológica Metropolitana; Paulina Escobar y Cristián Aguilera del Instituto Nacional de Estadísticas.

Palabras claves: apertura económica, bienestar social, términos de intercambio.

Keywords: economic openness, social welfare, terms of trade.

1. INTRODUCCIÓN

Con el resurgimiento de las ideas liberalizadoras desarrolladas por Smith y Ricardo, una serie de políticas tendientes a conseguir una mayor integración comercial han sido adoptadas durante las tres últimas décadas por economías en vías de desarrollo. Incluso instituciones internacionales, como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, dentro de sus programas de ayuda financiera y técnica a menudo incluyen reformas estructurales dirigidas a la apertura de las economías (Falvey, Foster & Greenaway, 2012). Según la explicación liberal, los regímenes comerciales orientados hacia el exterior tienden a transformarse en un polo de atracción de inversiones extranjeras que mejoran la cantidad y calidad del stock de capital, fortaleciendo la industria exportadora (Wade, 2005) y otorgando incentivos a la reubicación de recursos desde áreas poco productivas hacia sectores con ventajas comparativas. De acuerdo con Edwards (2009), la modernización y apertura de los países ha permitido que éstos tengan un mejor desempeño económico, una disminución de la población que vive bajo la línea de la pobreza, la reducción de brechas salariales y una mejora en los niveles de vida, tal como sucedió en Latinoamérica durante la primera mitad de la década de 1990. Sin embargo, Falvey et al. (2012) afirman que algunas de estas reformas no han logrado los efectos esperados, lo que a juicio de los autores es producto del diseño y la implementación de las medidas, las cuales no estuvieron acordes con el estadio de desarrollo social e institucional, teniendo que enfrentar a posteriori fuertes retrocesos en la calidad de vida de sus ciudadanos.

Para el caso de Chile, en 1974 se inicia una apertura unilateral de la economía, situación que brinda (según la teoría) las condiciones para el fortalecimiento de la industria exportadora, una mayor innovación productiva y el re-direccionamiento de recursos, permitiendo un continuo

crecimiento desde mediados los años ochenta hasta el estallido de la crisis asiática a fines de los noventa. Sin embargo, la expansión del sector exportador se efectúa de manera sesgada hacia las industrias dedicadas a la explotación de recursos naturales, especialmente el cobre, producto que pasa a ser el principal componente de la canasta exportadora chilena y un gran proveedor del mercado mundial. La suma de estas características, tornan a la economía vulnerable y proclive a sufrir pérdidas de bienestar, como lo describe Jagdish Bhagwati en su teoría del crecimiento empobrecido.

En esta línea, el presente trabajo analizará la evolución de la economía chilena entre los años 1970 y 2013 para poder determinar si existe un deterioro en los índices de términos de intercambio como resultado de su apertura comercial y la consecuente especialización productiva en la industria del cobre, el que se divide de la siguiente forma: en la sección dos, se analizarán los aspectos teóricos relacionados con el fenómeno del crecimiento empobrecido, así como también los trabajos referentes al desempeño de los países exportadores de materias primas, pasando luego a describir el modelo de apertura adoptado por Chile en 1974. En el cuarto apartado, se establece el procedimiento econométrico que medirá las variables de comercio exterior con respecto a los planteamientos del crecimiento empobrecido. La quinta sección contendrá una descripción de los resultados obtenidos, para finalmente presentar las conclusiones que se desprenden del estudio.

2. RECURSOS NATURALES, DESEMPEÑO ECONÓMICO Y CRECIMIENTO EMPOBRECIDO

En 1958, el profesor Jagdish Bhagwati elabora un análisis geométrico en el que formaliza las consecuencias adversas que se derivan de la apertura comercial sobre el bienestar general

de una nación. En su análisis, plantea que si un país tiene un fuerte poder de mercado o ventajas en un producto, al abrirse comercialmente comenzará a especializarse y exportar aquel bien respecto del que tiene ventajas, reportando ingreso de divisas y mayor capacidad de compra en el mercado mundial, situación que le permite elevar el nivel de vida de la sociedad. No obstante, con el tiempo el sector exportador con ventajas comparativas se transformará en un receptor de inversiones (Falvey et al., 2012), expandiendo su capacidad productiva y, con ello, la oferta internacional (Bhagwati, 1968), situación que altera la relación de precios entre las exportaciones e importaciones, dejando a los términos de intercambio en un menor nivel al que prevalecía antes de la apertura comercial, eliminando de esta forma las ganancias iniciales del país al abrir sus mercados, fenómeno que el autor denominó *immiserizing growth* o crecimiento empobrecido.

En la modelación realizada por el académico, expresa un criterio de empobrecimiento definido de la siguiente manera:

$$(1) \quad \left(\frac{C}{M} * \partial + \frac{Y}{M} * \sigma + y \right) < 1 - \eta_x$$

donde C corresponde al consumo de importables; M a las importaciones; Y a la producción doméstica de bienes que compiten con las importaciones; ∂ a la elasticidad precio de importaciones que debe arrojar una pendiente negativa; σ a la elasticidad ingreso; y al cambio en la capacidad productiva nacional en función a los precios internacionales; y η_x a la elasticidad de exportaciones.

En este modelo, si la economía enfrenta un $\eta_x > 1$ implica que el país verá afectado su relación de intercambio, dado que un diferencial pequeño entre los precios internos con los externos repercutirá en mayor proporción sobre

la capacidad productiva y las exportaciones del país, disminuyendo los precios mundiales y los términos de intercambio, proceso de empobrecimiento que se acrecienta cuando el ratio de producción de importables e importaciones (Y/M) es cada vez más pequeño.

Con posterioridad, Bloomfield (1984) y Krishna & Yavas (2004), a través de modelaciones de economías bajo distintas conducciones, efectúan una ampliación de la teoría, sosteniendo que un aumento en los niveles de producción derivado de un cambio tecnológico o mejoras en la productividad promueve las exportaciones, lo que afecta de manera negativa a los términos de intercambio. En la misma línea, Krugman y Obstfeld (2001) argumentan en su libro que el crecimiento económico no tiene un comportamiento de carácter lineal, sino que el proceso se lleva a cabo de manera sesgada; esto implica que la frontera de posibilidades de producción se desplaza hacia afuera más en una dirección que en otra, situación que beneficia al resto del mundo, quienes enfrentan precios más bajos, pero deteriora las condiciones económicas internas de la nación al tener productos importados comparativamente más caros.

Por su parte, Khan (1982), a partir del modelo Harris-Todaro, determina que el crecimiento empobrecido encuentra sus bases en las facilidades que existen en la economía para relocalizar los capitales. En este sentido, si el país tiene una libre movilidad el fenómeno no se puede dar, dado que el “mercado considerará correctamente las tasas de rentabilidad y los costos de oportunidad en términos de trabajo” (p.359), concretando la fuerza laboral los beneficios o perjuicios de la especialización económica, con lo cual el pago por unidad de trabajo y de capital invertido al interior de la economía se tenderá a equiparar. No obstante, si esa movilidad intersectorial no es posible de ser realizada, la población no mide los costos de oportunidad y desperdicia los beneficios de la relocalización,

aumentando únicamente los salarios del sector que se encuentra en auge, llevando así mismo a la incorporación de nuevas tecnologías en los procesos productivos y ampliando a su vez la oferta internacional.

Sach & Warner (1997), al analizar la evolución de los países con abundancia en recursos naturales, advierten que los resultados obtenidos tras la apertura comercial son ambiguos, considerando que la explotación de esta mayor dotación de materias primas ha permitido un incremento en el poder de compra del país y una mayor disponibilidad de productos a nivel doméstico, dado el acceso competitivo a los mercados internacionales, además de contar con mayores tasas de inversión y crecimiento económico que en su estado de autarquía. Sin embargo, las tasas de crecimiento promedio son inferiores al ser comparadas con los resultados obtenidos por países que no cuentan con esta disponibilidad de recursos naturales².

De acuerdo con Stijns (2000), los efectos reales de la abundancia en recursos naturales sobre la economía constituyen un proceso complejo de medir, considerando que las externalidades se manifiestan a través de canales positivos y negativos, aunque existe evidencia internacional que sugiere que la dotación de materias primas no ha sido un factor determinante en el crecimiento de los países. Para Bandyopadhyay (1995), “el deterioro de los términos de intercambio debido a la expansión en las exportaciones puede pasar desapercibida si es lo suficientemente pequeña” (p.394), pero esto no significa que la economía no tenga pérdida de bienestar, sino más bien que existe una dificultad para capturar los efectos adversos. Según el investigador, la existencia de un deterioro de los términos de intercambio es prueba suficiente para asegurar que la economía atraviesa por un proceso de empobrecimiento. En este sentido, Kaplinsky, Morris & Readman (2002), utilizando información estadística de la industria del mueble

en Sudáfrica, concluyen que el incremento en la producción y competencia en el mercado mundial del equipamiento para el hogar ha estancado los ingresos del sector. Incluso al investigar otras industrias relacionadas con el comercio exterior, encuentran caídas en sus precios internacionales, los cuales van de un 10% a un 80% entre los años 1995 y 2000, aseverando que la economía sudafricana ha presentado crecimiento empobrecido a causa de su incursión en los mercados mundiales.

Banchong-Silpa (2001), quien investiga el fenómeno en la economía tailandesa a través de los precios de exportación del arroz y el valor del crudo aplicando regresiones de mínimos cuadrados ordinarios, confirma la existencia de crecimiento empobrecido a raíz de las políticas de promoción a las exportaciones agrícolas. En la misma línea, Barret (1998) analizó las consecuencias de la liberalización comercial en economías agrarias de bajo impacto mundial, y utilizando el caso de Madagascar, concluye que con la apertura de las fronteras las varianzas del precio de los alimentos se incrementan, trayendo inseguridad en los ingresos de los agricultores, quienes responden aumentando las producciones y haciendo a su vez descender sus ingresos por hectárea, situación que incluso puede derivar en un círculo vicioso que lleve a mermar aún más la situación de estas familias.

La distorsionada distribución de las ganancias que se derivan del comercio internacional ha sido la principal controversia al momento de establecer los efectos reales de la adopción de políticas liberales. En este sentido, la evolución de términos de intercambio como fuente de medida del bienestar, ha resultado ser poco favorable para los países en desarrollo. Según Carbaugh (2004), el mercado de los productos con mayor valor agregado tiende a comportarse de manera monopolística, por lo tanto los aumentos en las productividades se reflejan en el aumento en las utilidades y no en

2 La literatura hace referencia a la “maldición de los recursos naturales” como la causa basal de los bajos niveles de crecimiento de los países con abundancia en materias primas. Al respecto, se señala la posibilidad de tener cuatro distorsiones asociadas, siendo éstas: enfermedad holandesa, mala distribución de la renta, bajo crecimiento económico a largo plazo con una alta volatilidad a corto plazo, y crecimiento empobrecido.

una baja en los precios de venta, a diferencia de lo que sucede con los commodities, cuya estructura de mercado se encuentra asimilada a la competencia perfecta, y la mejora en la productividad o cambios en la oferta se traduce en reducciones de los precios y mermas en los ingresos nacionales (Gaitan & Roe, 2012). Al respecto, Todorova (2010) investiga la industria cafetalera del Brasil y determina que la mejoría de bienestar después de la apertura comercial depende de la elasticidad de la demanda y de la disponibilidad de productos sustitutos, corroborando así la teoría de las estructuras de mercado como fuente de empobrecimiento de la población.

En esta dinámica comercial, algunos sostienen que los países industrializados han promovido la integración comercial reduciendo sus tasas arancelarias a los bienes de economías menos desarrolladas como forma de acceso a materias primas a bajo costo, pero, en cambio, erigen barreras para-arancelarias, salvaguardias o derechos anti-dumping que imposibilitan el acceso a sus mercados de productos que contengan un mayor valor agregado en condiciones competitivas (Carbaugh, 2004; González, 2007), beneficiándose así las naciones más avanzadas de mercados abiertos para sus productos manufacturados, llevándose consigo la mayor parte de los beneficios derivados del comercio internacional, restando incentivos a la industrialización y aumentando las posibilidades de generar procesos de crecimiento empobrecedor.

economía, revirtiendo la concepción del Estado productor hacia un ente regulador. Como segundo pilar, se adopta una estrategia de desarrollo orientada hacia afuera, iniciada en 1974 mediante una fuerte reducción de las tasas arancelarias, eliminación de restricciones para-arancelarias y la reestructuración del mercado cambiario (Büchi, 1993; Meller, 1996). Como tercer eje, y teniendo como finalidad la capitalización de la economía mediante la atracción de inversión extranjera directa, se publica en 1974 el Decreto Ley 600 o Estatuto para el inversionista extranjero, documento que otorga garantías específicas a aquellos capitales directos que son ingresados al país bajo su amparo. Es así como, a través de un contrato celebrado entre el Estado de Chile y el inversionista al momento de ingresar la solicitud al organismo encargado de su administración³, se ofrece estabilidad en las condiciones regulatorias e impositivas a aquellas inversiones de origen extranjero que se materializan en la economía durante un período determinado.

3. LIBERALIZACIÓN ECONÓMICA CHILENA Y EL FOMENTO A LA INVERSIÓN EXTRAJERA

El proceso de modernización económica emprendida por el Estado de Chile se desarrolló en tres ejes temáticos. En el primero de ellos, se establecieron medidas tendientes a lograr una reducción de la participación estatal dentro de la

³ El organismo encargado de la aprobación del ingreso de los capitales es el Comité de Inversiones Extranjeras, el que sesiona de manera semestral para el análisis de las solicitudes. No obstante, los derechos del inversor comienzan a partir del levantamiento de la solicitud al comité.

CUADRO N°1: REFORMA COMERCIAL CHILENA (1973-1979).

Situación Pre-Reforma (1973)		Situación Post-Reforma (1979)
BARRERAS ARANCELARIAS		
I. Tarifas elevadas y dispersas.		II. Estructura uniforme del 10%.
III. Rango: 0% a 750%		
IV. Media: 105%		
V. 50% de productos sobre 80%.		
VI. 4% de productos sobre 25%.		
BARRERAS NO ARANCELARIAS		
✓ Depósito previo para el 60% de las importaciones.		✓ No existen barreras para-arancelarias.
✓ 300 bienes prohibidos de importar.		✓ Pocas exenciones o regímenes especiales.
✓ Banco Central debe aprobar el 50% de las importaciones.		
✓ 290 regímenes especiales.		
TIPO DE CAMBIO		
✓ 8 tipos de cambio con diferencias de hasta 1000% entre ellos.		✓ Tipo de cambio único y fijo.

Fuente: Meller (1996)

La liberalización económica, la modificación de la política cambiaria⁴ y la fuerte disciplina fiscal, llevaron a una estabilización de la tasa inflacionaria, un aumento de las reservas del Banco Central y un mayor dinamismo a los flujos de comercio exterior. Durante el período comprendido entre los años 1977 y 1981, las importaciones llegan a crecer en un 300%, mientras que el monto de las exportaciones sólo se duplica en estos cuatro años, siendo en su mayoría productos relacionados con la industria minera. Este déficit por cuenta corriente es posible mantenerlo a través de una balanza de pagos con superávit producto del

continuo flujo de financiamiento de la banca privada internacional, situación que colapsó el año 1982 a causa del anuncio de México del cese del servicio de sus obligaciones externas (Edwards, 2009).

La crisis de la deuda de los años ochenta, implicó que las autoridades impulsaran un retroceso en las reformas emprendidas. Es así como las tasas arancelarias fueron aumentadas hasta alcanzar el 35%, y retornaron las medidas para-arancelarias como el depósito previo a las importaciones exigido por el Banco Central de USD 10.000. No obstante, estas disposiciones

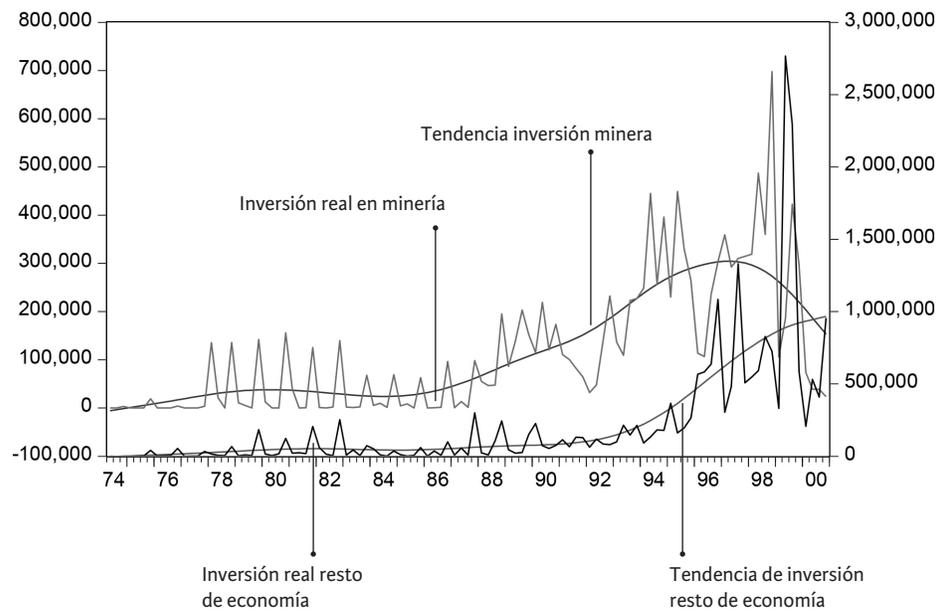
4 Antes de las reformas de 1974, el sistema cambiario chileno estaba constituido por 8 tipos de paridades, vinculadas a la actividad económica de las empresas que accedían al mercado de divisas. El spread entre ellas era de hasta un 1000%, y si se considera el mercado informal, el diferencial alcanzó a ser 40 veces el año 1973.

fueron flexibilizadas retornándose a un arancel uniforme de un 11% y una baja existencia de barreras para-arancelarias hacia finales de 1980, liberalización que se profundiza en la siguiente década con la adopción de una política de negociación y firma de tratados de libre comercio, con lo cual las tasas efectivas de arancel caen en forma sistemática.

Por el lado de la inversión extranjera, la publicación del decreto ley 600 no resulta ser una medida que tenga un gran impacto en su función de atracción de capitales, como se puede ver en el gráfico 1. Es así como en los primeros 14 años de vigencia ingresan bajos montos a la economía, incluso en algunos trimestres no se registran entradas, situación que puede ser explicada por el estado político

que atraviesa Chile entre los años 1973 y 1990, en la que el Poder Ejecutivo es liderado por una junta militar y un Congreso Nacional cesado en sus funciones legislativas, institucionalidad que no garantizaba el mantenimiento de los derechos que pudiesen adquirir los inversionistas al materializar capitales en el país. Sin embargo, el bajo flujo de inversiones directas se revierte a contar de 1988⁵, reportándose en los siguientes doce períodos ingresos masivos y crecientes de capitales, aunque de manera sesgada hacia la industria minera. Para la década de los noventa, las condiciones políticas y la conducción económica de las nuevas autoridades democráticas otorgan a los capitalistas la confiabilidad institucional necesaria para asumir mayores riesgos, por lo cual, a partir del año 1992, la inversión comienza una etapa de consolidación e incursiona en otros sectores, llegando incluso a superar las inversiones directas destinadas a los proyectos mineros.

GRÁFICO N°1: INVERSIÓN EXTRANJERA REAL ACOGIDA AL DL. 600 1974-2000 EN MILES USD.



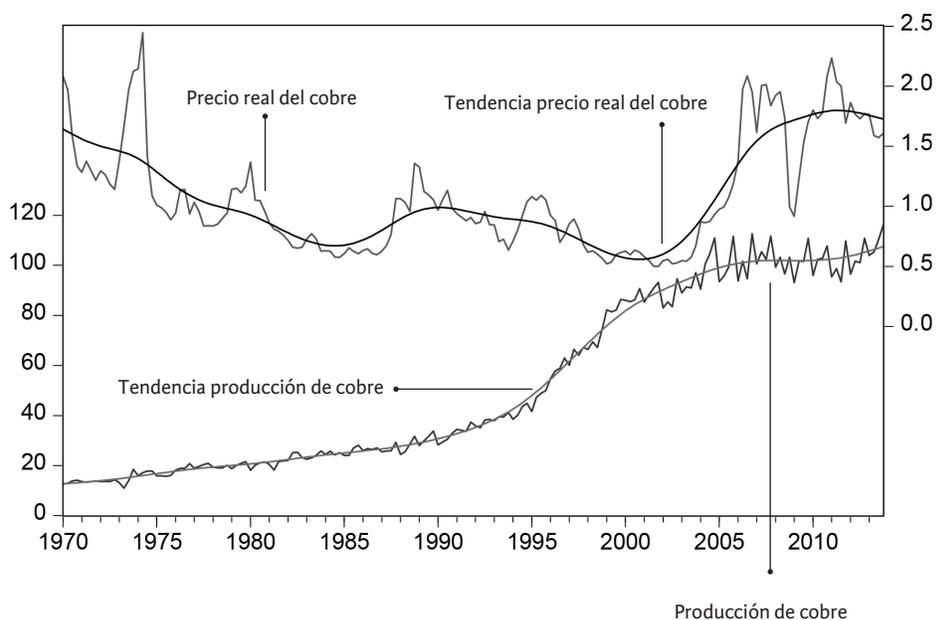
5 Este año se efectúa un plebiscito que determinaba la elección de continuar bajo el gobierno del General Augusto Pinochet, o bien, llamar a elecciones democráticas para elegir nuevas autoridades, todo acorde a lo establecido en la Constitución Política de Chile de 1980. En este escrutinio, la idea de continuar con el mandato del General Pinochet fue rechazada por el electorado, llamando a elecciones libres en el año 1989.

Fuente: elaboración propia con base en datos del Comité de Inversiones Extranjeras.

La afluencia masiva de capitales a la industria cuprífera indujo a la ampliación de capacidad extractiva, aumentando las exportaciones y la oferta internacional del metal, lo que tuvo sus efectos adversos en la tendencia de los precios internacionales entre los años 1970 y

2002. Esta relación entre el precio real de la libra de cobre y la producción nacional, entrega evidencia preliminar que sugiere la presencia del fenómeno del crecimiento empobrecido derivado del fomento a la inversión extranjera y la mayor capacidad de explotación de los yacimientos cupríferos.

GRÁFICO N°2: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PRECIO DEL COBRE (1970-2013).

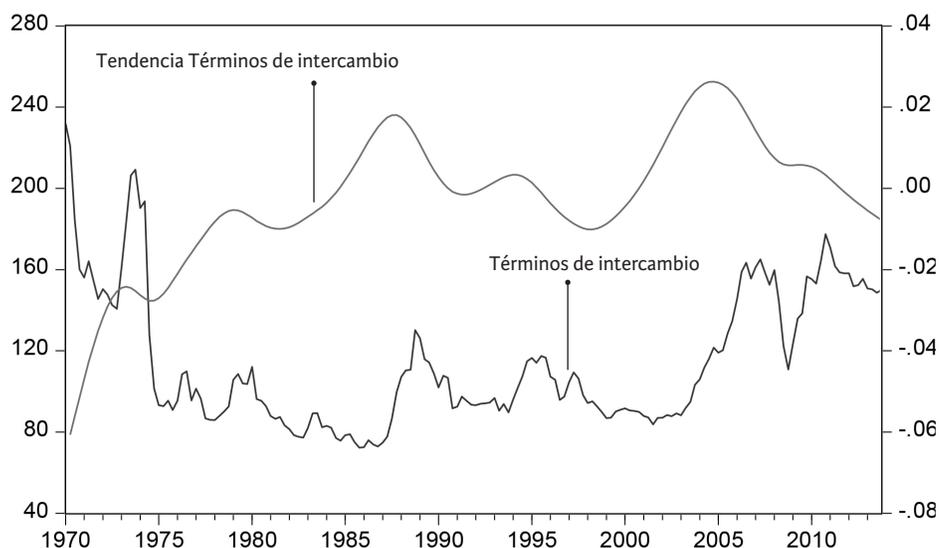


Fuente: elaboración propia con base en datos del Banco Central de Chile.

El índice de términos de intercambio, por su parte, evidencia una evolución errática a lo largo del período analizado, aunque tiene la particularidad de moverse conforme a la variación de los precios mundiales del cobre. Esta correlación positiva entre las variables es explicada a través de la participación del producto en la canasta exportadora que, hasta la finalización del trabajo, sobrepasa el 50% del total FOB nacional⁶, posicionando a Chile con una participación de un 15% promedio del mercado mundial cuprífero.

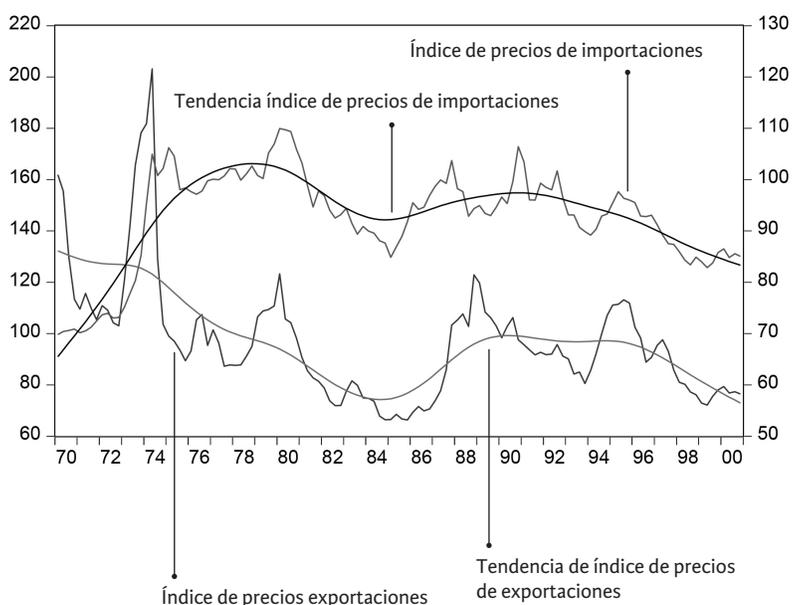
6 Históricamente, la industria relacionada con la minería ha sido el motor de las exportaciones chilenas. Es así como, a fines del 1800 y las primeras décadas del 1900, las exportaciones de salitre llegaron a constituir el 90% de los envíos nacionales al exterior. Posteriormente a esta predominancia, el sector cuprífero pasa a ocupar la mayor proporción de participación dentro de la canasta exportadora.

GRÁFICO N°3: EVOLUCIÓN DE LA TENDENCIA DEL ÍNDICE DE TÉRMINOS DE INTERCAMBIO (1970-2013).



Fuente: elaboración propia con base en Bennet & Valdés (2001) y Banco Central de Chile.

GRÁFICO N°3: EVOLUCIÓN DE LA TENDENCIA DEL ÍNDICE DE TÉRMINOS DE INTERCAMBIO (1970-2013).



Fuente: elaboración propia con base en Bennet & Valdés (2001) y Banco Central de Chile.

Al separar la tendencia del índice de términos de intercambio entre los precios de importación y precios de exportación, como se muestra en el gráfico 4, se evidencia una evolución conjunta en la mayor parte del período analizado, constituyéndose la excepción entre los años 1970 y 1980, período en que sistemáticamente aumenta el índice de precios de las importaciones, mientras que el de las exportaciones sigue el camino contrario. No obstante, los precios de los productos importados han sido históricamente superiores. A partir de los primeros años de la década de los noventa, el precio de las importaciones chilenas cae en mayor proporción que los precios de las exportaciones, situación que afecta de manera positiva sobre la relación de intercambio, pero que demuestra que la mejora se debe a factores externos y no a la aplicación de políticas tendientes a transformar la matriz exportadora nacional o un incipiente proceso de industrialización.

4. DATOS Y METODOLOGÍA

Considerando que el trabajo se orienta a determinar incidencias de variables relacionadas con la inversión y el comercio exterior chileno, que por su naturaleza de tipo real no responden de forma inmediata a los cambios existentes en las políticas públicas, los incentivos o la coyuntura económica, se utiliza una periodicidad trimestral en la evaluación de los datos. Es por ello que aquellas cifras disponibles de forma mensual⁷ fueron agregadas en trimestres a través de la aplicación de promedios. Para la variable dependiente “índice de términos de intercambio” (TI), los datos fueron obtenidos desde dos fuentes estadísticas. Por un lado, se utiliza el estudio efectuado por Bennett y Valdés (2001), quienes, a través de la metodología de Laspeyres sobre la base de un índice encadenado o cambiante, calculan los términos de intercambio mensualmente entre 1965 y 2000, mientras que para el resto de la secuencia se realiza un empalme de cifras con los datos entregados por el Banco Central de Chile para el período 2001 al 2013.

La producción física del metal es tomada de la base de datos del Fondo Monetario Internacional, institución que elabora un índice de producción para la economía nacional tomando como base las estadísticas de extracción de cobre en toneladas métricas del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. Como segunda variable independiente, se utiliza el precio nominal del cobre en la bolsa de metales de Londres, valor que es deflactado a través del Índice de Precios de los Commodities calculado por el Instituto de Estadísticas de Estados Unidos (IPP). Finalmente, y como forma de evidenciar el grado de evolución que han experimentado los precios de los productos manufacturados que son importados por la economía chilena⁸, es que se utiliza el Índice de Precios de los Productos Durables (IPCD) de la economía norteamericana, por ser este un reflejo del mercado internacional de los

bienes disponibles a nivel mundial, y que a su vez tiene la ventaja de ser una base uniforme e ininterrumpida en el tiempo, a diferencia de estadísticas locales que se encuentran sujetas a mediciones de menos alcance.

Las implicancias adversas de la apertura económica y el desarrollo de un proceso de crecimiento empobrecido en un país, según la generalización del modelo realizada en el año 1968 y posteriores trabajos empíricos, se encuentra evidenciada en la evolución que presenta el índice de términos de intercambio (TI), el que se encuentra en función de los precios internacionales de las exportaciones e importaciones que enfrenta una economía.

$$TI = F(P_X^*, P_M^*) \quad (2)$$

Para el caso particular de la economía chilena, la variable más influyente dentro de la construcción del índice es el precio del cobre (Pcu), considerando su participación relativa dentro de la canasta exportadora. Dado el componente de elasticidad de exportaciones η_x de la ecuación (1), se integra a la evaluación la producción del metal (Qcu). Por el lado de las importaciones, las que están constituidas principalmente por bienes durables, su precio internacional es medido a través de su variación (IPCD), lo que permite evidenciar el camino que ha presentado el valor mundial de los productos con mayor valor agregado, quedando un modelo de evolución de términos de intercambio definido de la siguiente forma:

$$TI = F(P_{cu}, Q_{cu}, IPCD) \quad (3)$$

Para determinar la presencia de tendencia aleatoria en las series, se aplican test de raíces unitarias, utilizándose las metodologías ADF y ERS con intercepto y un rezago, además de Phillips Perrón. En ninguna de las variables

7 Estas variables en particular corresponden al índice de términos de intercambios y el índice de precios de los productos durables de los Estados Unidos.

8 No se considera el precio ponderado de las importaciones chilenas por ser un índice que solo contiene una fracción del total de productos importados. En segundo lugar, la variable otorga endogeneidad al modelo econométrico, por ser parte de la construcción del índice de términos de intercambio.

evaluadas se puede rechazar la hipótesis nula al considerar el estadístico T, por lo cual se procede a multiplicar cada uno de los componentes de la ecuación por el logaritmo natural, transformando el resultado en primera diferencia, logrando rechazar la hipótesis nula en todas las pruebas.

Posteriormente, se procede a la aplicación de un test de tendencia determinística en las variables, incluyendo el término constante. El T estadístico resultante de la prueba se encuentra por debajo de su valor de aceptación; su nivel de significancia es por sobre el 5% en dos de las variables, con lo cual se rechaza la hipótesis de presencia de tendencia determinística. La excepción se encuentra compuesta por los términos de intercambio y el índice de precios de los productos durables, procediéndose a aislar su ciclo a través de la aplicación del filtro Hodrick-Prescot con un lambda de 1600 en ambas variables.

CUADRO N°2: TEST DE RAÍCES UNITARIAS Y TENDENCIA DETERMINÍSTICA 1970-2013.

Variable	@trend	ADF	ERS	PH-P
TI	1	-3.640***	-0.845	-3.643***
Log(TI)	1			
DTI	1			
Qcu	1	-0.460 (0.985)	2.146**	0.549 (0.988)
Pcu	1	-3.130** (0.026)	-1.443*	-2.958** (0.041)
IPCD	1	-0.351 (0.913)	3.297***	-0.164 (0.939)
TI	0.0002 (0.04)			
Qcu	0.0002 (0.1859)			
Pcu	-2.25e-05 (0.8474)			
IPCD	-8.07e-05 (0.000)			

Nivel de significancia: *10%; **5%, ***1%.

() = P-value

Una vez uniformada la base de datos, y como forma de determinar la existencia de influencias de las variables con rezagos en el tiempo, se establecen funciones de transferencia entre cada regresor y la variable independiente, siguiendo la metodología desarrollada en Enders (1995). Para ello, se determina la existencia de procesos autorregresivos y de medias móviles para cada variable, incluyendo el término constante, calculando vectores de residuos ordinarios (J_x) en función de los procesos ARMA, para luego generar un vector (\mathcal{K}_x) de análisis para cada variable exógena de la siguiente forma:

$$(4) \mathcal{K}_x = \mathcal{C}_x + AR_x * \Delta_x(-\partial) + MA_x * J_x(-\pi)$$

Donde Δ_x corresponde al vector en primera diferencia de la variable X^9 , mientras que \mathcal{C}_x y son los coeficientes determinados para cada variable en análisis, y los parámetros ∂ y π sus rezagos correspondientes. Con la obtención de los vectores J_x y \mathcal{K}_x , se calculan las correlaciones cruzadas de la siguiente manera:

$$(5) \mathcal{M}_{J\mathcal{K}} = \frac{c(l)}{\sqrt{c_{JJ}(0)} * \sqrt{c_{\mathcal{K}\mathcal{K}}(0)}}$$

donde $l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$(6) c_{J\mathcal{K}}(l) = \left\{ \begin{array}{l} \sum_{t=1}^{T-l} \left[\frac{((J_t - \bar{J})(\mathcal{K}_{t+l} - \bar{\mathcal{K}}))}{T} \right] \quad l = 0, 1, 2, \dots \\ \sum_{t=1}^{T+1} \left[\frac{((\mathcal{K}_t - \bar{\mathcal{K}})(J_{t+l} - \bar{J}))}{T} \right] \quad l = 0, -1, -2, \dots \end{array} \right.$$

Finalmente, se obtienen los rezagos de influencia de cada variable independiente sobre la regresada, con los cuales se puede reescribir la ecuación (4) utilizando las expresiones de-

terminadas con la ecuación (6), quedando el modelo de la siguiente forma:

$$TI = \mathcal{M}_{Qcu} + \mathcal{M}_{Pcu} + \mathcal{M}_{IPCD} \quad (7)$$

Esta ecuación deja a los términos de intercambio en función de variables rezagadas en distintas temporalidades, lo que al ser expresado en los términos utilizados en la ecuación (3), y sumado a una variable dummy que aísla los efectos de la coyuntura económica de 1974¹⁰, se obtiene la siguiente modelación estructural:

$$TI_t = \beta Qcu_{t-k} + \gamma Pcu_t + \vartheta IPCD_{t-j} + dummy + \varepsilon_n \quad (8)$$

donde los subíndices k y j corresponden a los rezagos obtenidos a través de las ecuaciones de transferencia, mientras que ε_n corresponde al error total del modelo.

Finalmente, se regresa el modelo en conjunto con múltiples rezagos en cada variable, eliminando regresores, utilizando como criterio el estadístico T y el p-value asociado.

9 Para el caso particular del índice de Precios de Productos Durables, el vector corresponde al ciclo determinado una vez aplicado el filtro Hodrick-Prescot.

10 A partir del segundo semestre del año 1974 se deteriora a nivel global el precio del cobre, lo que, sumado a los altos precios del petróleo, afecta considerablemente el índice de términos de intercambio de la economía chilena (French-Davis, 2002).

5. RESULTADOS

Al estimar el modelo estructural (8) determinado, se obtienen los siguientes resultados:

Dependent Variable: TI

Method: LeastSquares

Sample (adjusted): 1971Q1 2013Q2

Included observations: 170 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESIDQCU(2)	0.159033	0.043314	3.671653	0.0003
RESIDPCU	0.401618	0.025277	15.88881	0.0000
RESIDIPCD	-1.338524	0.288791	-4.634916	0.0000
DUMMY	-0.121003	0.027981	-4.634916	0.0000
R-squared	0.710070	Mean dependent var		0.001113
Adjusted R-squared	0.704831	S.D. dependent var		0.065856
S.E. of regression	0.035779	Akaikeinfocriterion		-3.799637
Sum squared resid	0.212508	Schwarzcriterion		-3.725854
Log likelihood	326.9692	Hannan-Quinncrier.		-3.769697
Durbin-Watson stat	2.005334			

Para el caso de las funciones de transferencia, solamente la variable “producción de cobre” otorga significancia en el segundo adelantamiento, evidencia acorde con la práctica del sector, que tiende a incrementar la explotación minera de corto y mediano plazo en respuesta a los compromisos de ventas a futuro¹¹. En este sentido, al pasar la etapa de perfeccionamiento de los contratos de compra-venta, el incremento en la producción pasa a constituir aumentos en el stock mundial, afectando los precios del metal.

Para todas las variables evaluadas, el estadístico T se encuentra por encima de su valor crítico, y las probabilidades de significancia son meno-

res a 5%. Por su parte, no todos los signos obtenidos en el modelo resultan ser los esperados de acuerdo con la teoría del crecimiento empobrecido, siendo la excepción el índice de producción de cobre. Es por este motivo que se procede a regresionar el modelo bajo distintas temporalidades sin los rezagos de la variable obtenidos en las pruebas de transferencia:

11 La modalidad más frecuentes para transar en forma física el cobre, es a través de contratos de suministro, ventas spot con entregas programadas por sobre tres meses y contratos forward.

Sample	Qcu	Pcu	IPCD	Dummy	R ² ajustado
1970-2001	-	+	-	-	80.63
1970-2003	-	+	-	-	80.89
1974-2001	-	+	-	-	83.43
1974-2003	-	+	-	-	82.46
1988-2000	-	+	-	-	74.80
1988-2013	+	+	-	-	52.42
1996-2013	+	+	-	-	45.25
2000-2008	+	+	-	-	41.36
2000-2012	+	+	-	-	47.12

Al disminuir el rango de evaluación, los signos de los coeficientes se encuentran dentro de lo esperado, teniendo una fase de influencia negativa para el caso de la producción de cobre entre los años 1970 y 2003, situación que se presenta de forma más marcada a contar del año 1974, coincidiendo con la etapa de apertura unilateral de la economía chilena y las políticas de atracción de inversión extranjera directa.

Los precios del metal, por su parte, tienen un grado de participación importante dentro del modelo, con un signo constante a lo largo

de las pruebas, resultando ser concordante con la constitución de la canasta exportadora nacional y la forma de construcción del índice de términos de intercambio, situación idéntica a la evidenciada en la evolución del precio de los productos durables, los cuales tienen un alto impacto sobre la variable dependiente y su signo es común en las distintas temporalidades.

Al regresionar las tendencias obtenidas a través del filtro Hodrick-Prescot y dividir la muestra en los períodos más significativos obtenidos de la evaluación anterior, los resultados de los parámetros son más consistentes con la teoría:

TI	SAMPLE 1970 - 2013			SAMPLE 1970-2001			SAMPLE 2002-2013		
	Coeficiente	STD	P-value	Coef.	STD	P-value	Coef.	STD	P-value
C	0,0006	0,003	0,8383	0.0504	0,0054	0,0000	-0.1475	0.013	0,0000
PCU	-0,01778	0,0027	0,0000	-0.048	0,0042	0,0000	-0,0347	0,0143	0,0000
QCU	0,0003	0,0001	0,0000	-0.0003	0,0001	0,0000	0,0018	0,0001	0,0000
IPD	-0,0243	0,168	0,8851	-0.3873	0,01422	0,0074	4.1333	0,1227	0,0000

En este sentido, los signos asociados a cada coeficiente son los esperados para el período comprendido entre los años 1970 y 2001, ejerciendo las variables una influencia negativa sobre los términos de intercambio. Sin embargo, en la segunda parte de la muestra los coeficientes y signos determinados se vuelven inestables, producto del incremento inusitado de los precios de los commodities a nivel mundial, para el caso del cobre, cuyo precio se duplica en un lapso de 2 años, situación coyuntural que afecta tanto a la variable dependiente como a las independientes, otorgando inestabilidad y estadísticos muy disímiles al comportamiento de largo plazo.

6. CONCLUSIONES

Como se ha descrito a lo largo de la investigación, la apertura al libre comercio por parte de las economías en vías de desarrollo no es un proceso determinado por el aumento irrestricto del desempeño económico y del bienestar de la población, sino más bien, se encuentra propenso a experimentar desequilibrios producto de la especialización productiva en pocos bienes de exportación, en especial si son de carácter primario. La abundancia de recursos naturales, según la teoría desarrollada en el año 1958 por el profesor Bhagwati, termina por eliminar los beneficios iniciales logrados por la integración económica, dejando a la población con un bienestar menor al que prevalecía a la apertura comercial.

Para el caso de la economía chilena, las pruebas realizadas a través de temporalidades y rezagos sobre la serie en su conjunto, no resultan ser concluyentes, considerando que los signos de las variables son disímiles a los esperados, aunque las magnitudes sí se encuentran en línea al modelo de empobrecimiento evaluado. Sin embargo, al efectuar una partición de la muestra, los resultados evidencian dos períodos

de influencias de las variables independientes sobre la evolución de los términos de intercambio. En el primero de ellos, se observa un deterioro persistente entre los años 1970 y 2003, producto del ingreso masivo de capitales a la industria minera nacional y aumento de la capacidad extractiva y la oferta mundial. En el período restante, los parámetros se tornan inestables, llegando incluso a cambiar de signo, situación explicada por el aumento mundial de los precios de los commodities en general, los que se escapan de la tendencia evidenciada durante los treinta años anteriores, situación que entrega evidencia de que la economía doméstica atravesó una etapa de empobrecimiento entre 1974 y 2003.

Por otra parte, al observar el comportamiento de las tendencias de las variables, datos que permiten reflejar la evolución de largo plazo por sobre la coyuntura económica, siendo el mismo camino que sigue el flujo de inversiones directas, los parámetros evidencian los mismos resultados que los datos en niveles, que a su vez son acordes a los planteamientos del modelo de empobrecimiento, tornando más robustas las conclusiones derivadas del anterior análisis de las variables.

BIBLIOGRAFIA

Banchong-Silpa, R. (2001). Immiserizing Growth in the Thai Economy: A Pre-Crisis Analysis of Trade-Industrial Structures. *Keio Business Review*, 39, 21-41.

Bandyopadhyay, S. (1995). Foreign Investment in the Exporting Sector: Welfare Enhancing or Welfare Reducing? *Southern Economic Journal*, 62(2), 394-404.

Barret, C. (1998). Immiserized Growth in a Liberalized Agriculture. *World Development*, 5, 743-753.

Bennett, H. & Valdés, R. (2001). Serie de Términos de Intercambio de Frecuencia Mensual Para la Economía Chilena: 1965-1999. Documento de Trabajo Banco Central de Chile, 98.

Bhagwati, J. (1958). Immiserizing Growth: A Geometrical Note. *The Review of Economic Studies*, 25(3), 201-205.

Bhagwati, J. (1968). Distortions and Immiserizing Growth: A Generalization. *The Review of Economic Studies*, 35(4), 481-495.

Bhagwati, J. (1969). Optimal Policies and Immiserizing Growth. *The Review of Economic Studies*, 59(5), 967-970.

Bloomfield, A. (1984). Effect of Growth on Terms of Trade: Some Earlier Views. *Economica*, 51(202), 187-193.

Büchi, H. (1993). Transformación Económica de Chile, del Estatismo a la Libertad Económica. Santa Fe de Bogotá: Editorial Norma.

Carbaugh, R. (2004). *Economía Internacional* (9na. ed.). México: Thomson Editores.

Edwards, S. (2009). *Populismo o Mercados el Dilema de América Latina*. Bogotá: Editorial Norma.

Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. United States: John Wiley & Sons, Inc.

Falvey, R., Foster, N. & Greenaway, D. (2012). Trade Liberalization, Economic Crises, and Growth. *World Development*, 40(11), 2177-2193.

Ffrench-Davis, R. (2002). Chile, entre el Neoliberalismo y Crecimiento con Equidad. *Revista de Economía Política*, 22(4), 30-47.

Gaitan, B. & Roe, T. (2012). International Trade, Exhaustible-Resource Abundance and Economic Growth. *Review of Economic Dynamics*, 15, 72-93.

Gilbert, J. & Tower, E. (2002). Protectionism, Labor Mobility, and Immiserizing Growth in Developing Economies. *Economics Letters*, 75, 135-140.

González, E. (2007). Proteccionismo no Arancelario y Coyuntura Económica. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 1, 15-22.

Kaplinsky, R., Morris, M. & Readman, J. (2002). The Globalization of Product Markets and Immiserizing Growth: Lessons From the South African Furniture Industry. *World Development*, 30(7), 1159-1177.

Khan, M. (1982). Social Opportunity Cost and Immiserizing Growth: Some Observations on the Long Run Versus the Short. *The Quarterly Journal of Economics*, 353-362.

Krishna, K. & Yavas, C. (2004). Immiserizing Growth in a Closed Economy. *Scandinavian Journal of Economics*, 106(1), 143-158.

Krugman, P. & Obstfeld, M. (2001). *Economía Internacional. Teoría y Política* (5ta. Ed.). Madrid: Pearson Educación.

Meller, P. (1996). *Un Siglo de Economía Política Chilena (1890-1990)*. Santiago: Editorial Andrés Bello.

Sachs, J. & Warner, A. (1997). *Natural Resource Abundance and Economic Growth*. Center for International Development and Harvard Institute for International Development, Cambridge MA, Harvard University. Recuperado de http://.cid.harvard.edu/ciddata/warner_files/natresf5.pdf.

Stijns, J. (2005). *Natural Resource Abundance and Economic Growth Revisited*. *Resources Policy*, 30(2), 107-130.

Todorova, T. (2010). *World Demand as a Determinant of Immiserizing Growth*. *Scientific Research*, 2, 255-267. doi:10.4236/ib.2010.23033

Wade, R. (2008). *Reubicando al Estado: Lecciones de la Experiencia de Desarrollo del Este Asiático*. *Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal*, 10, 7-28.

Luis Carrizo Arredondo

Ingeniero Comercial
ljca68@gmail.com

Manuel Letzkus Palavecino

Departamento de Gestión Organizacional
mletzkus@utem.cl

PROPUESTA DE MEJORA EN UNA EMPRESA DE SUMINISTRO DE PERSONAL CON BASE EN LA PERCEPCIÓN DE CALIDAD POR PARTE DE LOS CLIENTES

RESUMEN

La presente investigación abarca el desafío de crear un nexo empresa-cliente que trascienda la relación comercial, permitiendo configurar una estrategia de crecimiento basada en la colaboración y el conocimiento de las necesidades de los usuarios de un servicio y su percepción de la calidad, de modo que sea posible proponer mejoras fundamentadas en esta información. La base técnica de este estudio, es el modelo PRIMA expuesto por el International Service Marketing Institute (ISMI), el cual sirve para diagnosticar áreas de mejora y decidir en la práctica, con criterios de prioridad, las posibles acciones a emprender. En este caso práctico, dichas acciones están relacionadas con la renovación de los uniformes de trabajo, el control de asistencia y la mejora en los tiempos de respuesta.

Palabras claves: relación cliente-empresa, mejoras en servicios, calidad, modelo PRIMA.

ABSTRACT

The current investigation covers the challenge of creating a new company-customer link, which goes beyond the commercial relationship, allowing the configuration of a growth-strategy based on collaboration and the knowledge of the users' needs and their quality perception in a way that allows the proposal of improvements based on that information. The technical base of this research, is the PRIMA model, exposed by the International Service Marketing Institute (ISMI), which helps to diagnose areas of improvements and decide in the exercise, with priority criteria, the possible actions to take. In the practice, those actions are related to the work uniforms renewal, the attendance control and the reduction in the answering time periods.

Keywords: company-customer relationship, services improvements, quality, PRIMA model.

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene por objetivo principal entregar una propuesta de mejora a partir de las acciones que generen mayor impacto en los clientes de la Gerencia Comercial Masivos de la empresa Ingesec. El desafío consiste en crear un nexo con los clientes que trascienda lo comercial, permitiendo configurar una estrategia de crecimiento basada en la colaboración.

La base técnica del estudio, es un modelo que buscan resignificar la relación cliente-empresa, poniendo especial atención en comprender la visión de calidad y entregando respuestas que apunten a disminuir la brecha entre las expectativas y la prestación real, de modo que la percepción de calidad se vea aumentada.

La empresa en estudio, Ingesec, se aboca desde el año 1995 a proveer recursos humanos a distintas empresas del país. Más, a pesar de su experiencia, en la actualidad requiere, medidas que le permitan mejorar la relación con sus clientes, comprendiendo mejor qué es lo que esperan ellos a la hora de contratar sus servicios. Por este motivo, la investigación se ha centrado en determinar cómo es la relación empresa-cliente y cuáles son las necesidades de éstos últimos.

Se expondrán y valorizarán medidas de mejora tales como: renovación de los uniformes de trabajo, modificación del control horario y perfeccionamiento de las órdenes de trabajo. Estas inquietudes vienen desde los clientes y se espera que una vez resueltas generen un impacto importante en los ingresos de la empresa.

Finalmente, se espera demostrar cómo, a través de la implementación de mejoras, que a primera vista podrían parecer menores, los clientes pueden percibir si sus requerimientos son escuchados más allá de lo comercial, trascendiendo hasta los procesos.

El objetivo general de la investigación es entregar una propuesta de mejora a partir de las acciones que generen mayor impacto en los clientes de Gerencia Comercial Masivos de la empresa Ingesec, el cual se acompaña de cuatro objetivos específicos:

- Realizar un levantamiento de datos de las acciones y los procesos llevados a cabo en la Gerencia Comercial Masivos de la Empresa Ingesec, de modo que sea posible clarificar las características de los servicios prestados.
- Determinar y aplicar un instrumento metodológico que permita advertir la relación entre las expectativas del cliente y los servicios prestados por Ingesec.
- Diagnosticar qué acciones son posibles de ser llevadas a cabo por la Gerencia Comercial Masivos de la Empresa Ingesec, para mejorar la percepción de calidad que tienen sus clientes en relación con los servicios que entrega.
- Formular una Propuesta de Mejora que recoja las acciones que más impacto produzcan en los clientes de la Gerencia Comercial Masivos de la Empresa Ingesec.

2. MARCO CONCEPTUAL

La participación de los clientes en los procesos de servicios puede diferir según el tipo de servicio y tipo de contacto que se dé entre las partes.

Un servicio que tenga directa relación con el cliente, por ejemplo el hecho de acudir a una consulta médica, permitirá rápidamente saber cuál es la percepción de calidad, ya que al salir de la consulta la persona sabrá si se sintió o no conforme con las indicaciones del profesional. Por otra parte, existen servicios que no se relacionan en forma directa con el cliente, entre ellos los servicios dirigidos a intangibles (Loverlock et al, 2011).

Los servicios dirigidos a activos intangibles son aquellos que se realizan de forma inmaterial y están enfocados a las posesiones del cliente, por ejemplo la adquisición de seguros. Existen empresas que identifican los servicios de out-sourcing dentro de esta categoría.

La relación de un cliente con la empresa proveedora de servicios dependerá, según Lovelock et al (2011), del encuentro de servicio, periodo en el cual se produce un acercamiento real entre las partes. Mientras más cercanía exista, más oportunidades existirán de comprobar si las expectativas del cliente están siendo o no cumplidas, mejorando o perjudicando la percepción de la calidad.

Para evitar la dispersión de recursos (tiempo, esfuerzos, atención, dinero, personal), el International Service Marketing Institute (ISMI) ha desarrollado un enfoque de análisis de la satisfacción de los integrantes del mercado muy operativo, fundamentalmente orientado a la toma de decisiones concretas y específicas. Se trata del modelo PRIMA (Priorización del Marketing), el cual puede ser usado en mercados enteros, o bien para ciertos segmentos y/o para los clientes de un determinado producto o servicio. Dicho modelo sirve para diagnosticar áreas de mejora y decidir en la práctica, con criterios de prioridad, las acciones que haya que emprender en cada caso.

Para aplicar el modelo PRIMA son necesarios tres tipos de información: expectativas de los clientes, los niveles de importancia que éstos le entregarán a las expectativas y la evaluación de cómo la empresa las satisface. Las expectativas deben ser específicas respecto al servicio que se pretende mejorar, y a su vez susceptibles de ser convertidas en atributos y características concretas del servicio.

PRIMA se sustenta en lo que se conoce como ecuación de la calidad del servicio, la que busca

medir la diferencia entre expectativas de los clientes que llegan al “encuentro del servicio” con una serie de expectativas sobre cómo debe ser el servicio que esperan recibir, y lo que realmente reciben.

Para evaluar la calidad de un servicio, los clientes utilizan esas expectativas como parámetros de medición, comparando lo que esperaban con lo que realmente recibieron. De ahí que la ecuación de la calidad se represente de la siguiente manera:

$$C = E - P$$

En esta ecuación, la letra C corresponde a Calidad, la letra E a Expectativas y la letra P a la Prestación del servicio.

La ecuación se expresa de la siguiente manera: la percepción de calidad que tendrá un cliente de un servicio será igual a la diferencia que exista entre sus expectativas y la prestación. En consecuencia, si pretendemos mejorar un servicio debemos centrarnos en aquellas acciones que permitan satisfacer mejor las expectativas más importantes para los clientes. Esas serán las acciones prioritarias, y eso es lo que se logra con la implantación del modelo PRIMA.

El instrumento central del modelo PRIMA es la matriz o mapa de análisis, que se forma vinculando en el eje vertical el nivel de importancia que tienen las expectativas para los clientes, y en el horizontal, la diferencia o GAP que existe entre el nivel de esas expectativas y la evaluación que hacen del servicio los integrantes del mercado.

IMAGEN 1: MATRIZ MAPA MODELO PRIMA



Fuente: MK Marketing + Ventas. Nº 171. Julio-Agosto de 2002. Pág. 34.

Como se observa en la imagen 1, se trata de establecer un orden de prioridades en función de las dos variables fundamentales que determinan la urgencia, mayor o menor, en las acciones de mejora a implantar. Es decir, la importancia que asignan los clientes a determinadas expectativas, y la evaluación que éstos hacen de las ofertas que reciben de la empresa (atributos percibidos) respecto a esas expectativas.

La evaluación de los clientes se mide en función del GAP, brecha, vacío o diferencia que exista entre el nivel de expectativas de los mismos y la prestación real que ofrece la empresa. Consiste en cuantificar la medición de la calidad que hacen los clientes de los diferentes atributos del servicio como resultado de aplicar la ecuación de la calidad expuesta anteriormente.

La conjunción de las dos variables utilizadas en la matriz del modelo PRIMA da lugar a la creación de cuatro cuadrantes:

Acciones de mantenimiento: se pueden expresar en términos de bajos niveles de expectativas de los clientes (“bajas expectativas”, no son de vital importancia) y bajos niveles de diferencias o GAP (también “relativos”) entre las demandas del mercado y la evaluación actual que recibe la

empresa y sus servicios (entre bajas y medias). Es decir, la empresa está respondiendo eficazmente a los requerimientos de los clientes en una expectativa que no es particularmente importante para ellos.

En esos casos se sugiere, para los diversos factores, características o atributos localizados en este cuadrante: acciones “conservadoras” en el posicionamiento actual, ya que no se detectan situaciones de “decepción” entre los usuarios o clientes respecto a la condición actual, entendiéndose que el GAP no representa un punto de preocupación. No obstante, en estos casos se sugiere mantener la alerta respecto de la evolución de las demandas, ya que mantener un exceso de confianza podría ser contraproducente en el largo plazo.

Acciones necesarias: las expectativas de los clientes están, en este caso, por debajo de la media. Se entiende que el factor, característica o atributo no es de gran importancia para los integrantes del mercado, pero las diferencias o GAP expectativas-evaluación detectados son más importantes. Las acciones a emprender estarán en la línea de aumentar el nivel de competitividad de la empresa en cada uno de los factores o atributos que se sitúen en este cuadrante.

Acciones impacto: las expectativas de los clientes son altas (el factor o atributo es de gran importancia para los clientes), y la expectativas-evaluación (GAP) es baja. El nivel de satisfacción de los integrantes del mercado es apreciable en los factores o atributos que se sitúen en este cuadrante. En estos casos se entenderá que la empresa está respondiendo relativamente bien a una expectativa y que es de especial importancia para los clientes.

Acciones de gran impacto: el factor o atributo es de gran importancia para los clientes (niveles muy altos de expectativas) y la diferencia o GAP

expectativas-evaluación es de una entidad importante. Las acciones de gran impacto tienen su génesis en el momento en que la empresa está respondiendo muy deficientemente a una expectativa que es muy importante para los clientes. Las acciones que se emprendan en los factores de este cuadrante tendrán un alto nivel de acogida y una repercusión importante en la satisfacción de los integrantes del mercado en sus niveles de fidelización y, como es lógico, en los resultados económicos de la empresa en el tiempo.

3. METODOLOGÍA

La gestión de calidad propone llevar a cabo una serie de actividades coordinadas, enfatizando en los procesos y los elementos que inciden en ellos. Asimismo, definir cuál es la percepción de la calidad en los servicios que se ofrecen al cliente para así planear, controlar y mejorar los aspectos que influyen en la satisfacción de ellos y en el logro de los resultados deseados por la organización.

En este contexto, la investigación utiliza principios desde el punto de vista cualitativo, mediante la observación detallada y próxima a los hechos de los procesos de una empresa denominada Ingesec, nombre ficticio para mantener en el anonimato y cautelar los recursos y capacidades que generan la fuente de competitividad de la empresa en cuestión.

La fase cuantitativa de la investigación considera el uso del modelo PRIMA, formulado por el International Service Marketing Institute (ISMI), para diagnosticar áreas de mejora y prioridad en las acciones, asistido con la formulación de una encuesta y su procesamiento mediante un análisis descriptivo.

La investigación constó de cuatro etapas, las cuales se basan en los pasos a seguir para la

implementación de un modelo de gestión de calidad: definir los procesos de la empresa, establecer si las expectativas del cliente están siendo cumplidas, determinar cuáles son las acciones que pueden generar cambios positivos en la percepción del cliente y generar propuestas de mejora.

a) Definir los procesos de la empresa

Mediante una investigación de campo, se realizó la observación de los procesos de la gerencia de masivos; de esta forma, fue posible tener claridad sobre los procesos y cómo se están prestando los servicios en la actualidad.

b) Establecer si las expectativas del cliente están siendo cumplidas

Con el fin de conocer y satisfacer de mejor manera las expectativas de los clientes, se realizarán las siguientes acciones:

- Encuestas a los principales clientes de la gerencia de masivos de Ingesec.

El objeto de esta encuesta se centra en medir la percepción que los clientes tienen de los servicios prestados por la Gerencia de Masivos.

En la tabla 1 se puede observar la encuesta realizada. Las preguntas fueron agrupadas en cinco puntos de interés: ítem comercial, ítem de selección, ítem punto de trabajo, ítem remuneración e ítem facturación. De esta forma, es posible observar cuál de estas cinco áreas presenta un nivel de satisfacción menos elevado, de modo que sea posible entregar un mejor diagnóstico, que abarque desde la generalidad a la particularidad, proponiendo soluciones de distintos alcances.

TABLA 1: ENCUESTA SATISFACCIÓN DE CLIENTES INGECSEC.

PREGUNTAS POR ITEM	
1	COMERCIALES
1.1	Al iniciar la actividad, ¿cómo calificaría la primera gestión que realiza Ingesecc Laboral (primera cotización, contacto, visitas, etc.)?
1.2	¿Fue informado adecuadamente de las implicancias de tener contrato entre empresas firmado antes de comenzar la operación?
1.3	Cuando fue atendido por Ingesecc, ¿cómo sintió que fue asesorado? ¿Entendió correctamente sus requerimientos?
2	SELECCIÓN
2.1	¿Cómo evalúa usted a los postulantes enviados de acuerdo al perfil de cargo que solicitó?
2.2	¿Cómo evalúa usted los tiempos de respuesta que ha tenido Ingesecc para cumplir con su pedido? (considerando desde que se contactó con la empresa hasta que le enviaron los postulantes)
2.3	¿Cómo calificaría el Servicio de evaluación y reclutamiento que Ingesecc proporciona a su cuenta? (basándose en su capacidad de respuesta, atención de sus requerimientos en tiempo y forma)
3	PUNTO DE TRABAJO
3.1	¿Los trabajadores, llegan puntualmente al punto de trabajo?
3.2	¿Cómo evaluaría la entrega de control de asistencia?
3.3	¿Cómo evaluaría usted la administración de uniforme para el personal nuevo?
3.4	La labor cumplida por los trabajadores en el punto de trabajo, ¿es la esperada?
3.5	Si su Servicio es Outsourcing ¿cómo calificaría al gestor o supervisor de Ingesecc que administra su cuenta? (basándose en su capacidad de respuesta, atención de sus requerimientos en tiempo y forma)
4	REMUNERACIONES
4.1	¿El pago de sueldo de los trabajadores se realiza en tiempo y forma?

4.2	¿Se han presentado errores entre lo informado y lo cancelado?
4.3	¿Las reliquidaciones se realizan según su requerimiento?
4.4	¿Tiene claridad de las fechas de pago de sueldos, reliquidaciones y finiquitos?
5	FACTURACIÓN
5.1	¿La facturación se entrega dentro de los primeros 10 días y emitida con el detalle adjunto?
5.2	En caso de tener dificultad con la factura, ¿conoce los pasos a seguir para una solución rápida y efectiva?

Fuente: elaboración propia

Cada una de las preguntas de la encuesta fue evaluada por los clientes como: “Muy Bueno”, “Bueno”, “Regular”, “Deficiente” o “Muy Deficiente”, existiendo un apartado en el que era posible consignar “No Aplica” la pregunta.

- Valoración de la calidad.

Tomando como referencia el Modelo PRIMA, se calculó el GAP para la valoración de la calidad. La medida corresponderá a la diferencia entre las expectativas que el cliente tiene y la prestación del servicio.

Los resultados de estos cálculos fueron tabulados según estructura expuesta en la tabla 2.

TABLA 2: CÁLCULO DE LA ECUACIÓN DE CALIDAD

PREGUNTA	NIVEL DE APROBACIÓN IDEAL	NIVEL DE APROBACIÓN REAL	DIFERENCIA ENTRE LA EXPECTATIVA Y LA PERCEPCIÓN REAL (GAP)
Pregunta 1	100	Valor	GAP

Fuente: elaboración propia

Como nivel ideal de aprobación, se ha fijado el puntaje 100, al cual se le restó la suma de las evaluaciones de las empresas según la pregunta, la diferencia entre los valores expectativa y la percepción real arrojó el indicador GAP. Para el análisis de la tabla 2, se establecieron rangos que determinen cuáles son aquellas preguntas en las que existe un disenso acentuado que sea posible de observar en una diferencia por sobre los 40 puntos.

Se destacó, tal como si fuera un semáforo, aquellas preguntas que presentan menor satisfacción en rojo. A medida que el indicador desciende en valor, se hace notar en la tabla pasando por el color anaranjado, amarillo y finalmente por el verde.

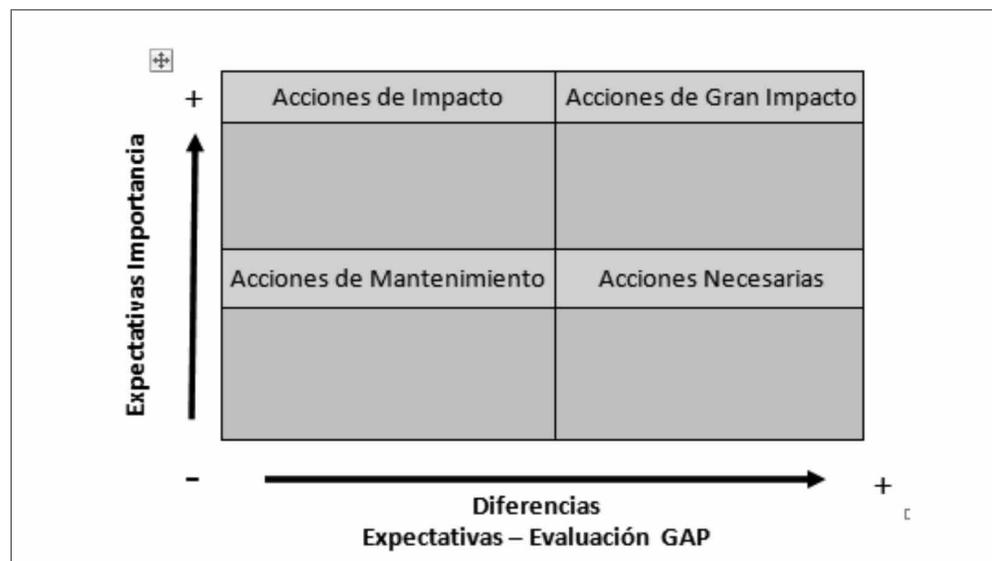
Se espera que, a partir de este análisis, sea posible reconocer cuáles son los aspectos que no están cumpliendo las expectativas de los clientes.

c) Determinar cuáles son las acciones que pueden generar cambios positivos en la percepción del cliente

A partir de los datos entregados por la Tabla de Cálculo de Ecuación de Calidad, se generaron propuestas de mejora que se corresponden con las inquietudes que arrojaron aquellas preguntas que presenten el indicador en rojo.

Una vez listadas las propuestas de mejora y concordancia con el cálculo del GAP, estas se agruparon según las condiciones establecidas por el modelo en acciones mantenimiento, acciones necesarias, acciones de impacto y acciones de gran impacto, tal como se muestra en la imagen 2.

IMAGEN 2: MATRIZ MAPA MODELO PRIMA



Fuente: elaboración propia a partir del esquema expuesto en MK Marketing + Ventas N°171. Julio-Agosto de 2002 página 34

Concluida esta etapa, se establecieron aquellas acciones que son de gran impacto, siendo analizadas y tomadas en cuenta para la realización de la propuesta de mejora.

d) Generación de propuesta de mejora

Los antecedentes recopilados y expuestos fueron considerados para diseñar una propuesta de mejora que considera las expectativas de los clientes y procura que los servicios prestados actualmente sobresalgan por su calidad.

4. PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Para implementar la metodología de esta investigación, se siguieron cuatro pasos, de los cuales los primeros tres fueron: a) identificación de los procesos de la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesecc, b) reconocer las expectativas del cliente y su percepción de calidad, y c) registro de acciones con su impacto en la calidad. Estos pasos suministraron la información necesaria para generar una propuesta de mejora, lo que corresponde al cuarto paso de la investigación.

a) Procesos gerencia masivos

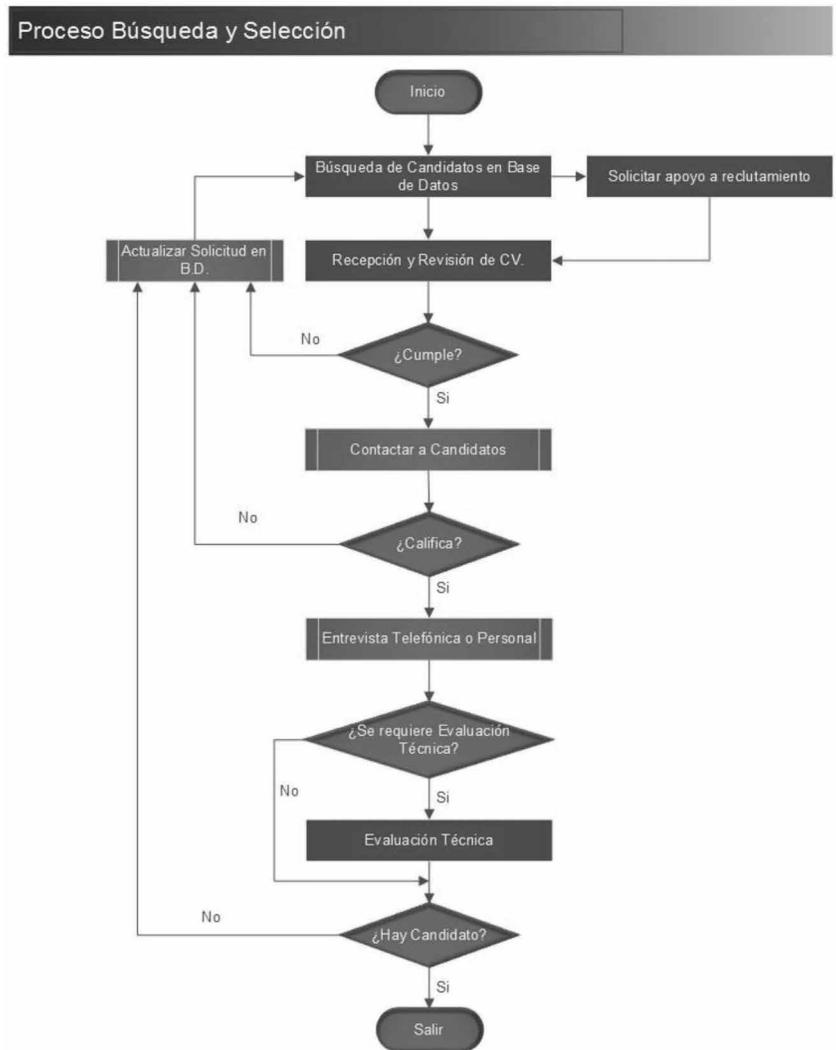
En la Gerencia de Ventas Masivas destacan dos procesos, los cuales comparten actividades y recursos. En síntesis, se tiene como objetivo entregar soluciones a los requerimientos de personal de los clientes, lo que genera semejanzas visibles entre ellos, puesto que se ha buscado la estandarización de las actividades con el fin de entregar un servicio más rápido y de calidad.

Los Procesos destacados son:

- Proceso de Búsqueda y Selección de Candidatos. Este proceso describe los pasos a seguir para la metodología que debe cumplir el área comercial, en cuanto a la búsqueda y selección

de candidatos. Su objetivo es encontrar a los postulantes idóneos para los distintos cargos.

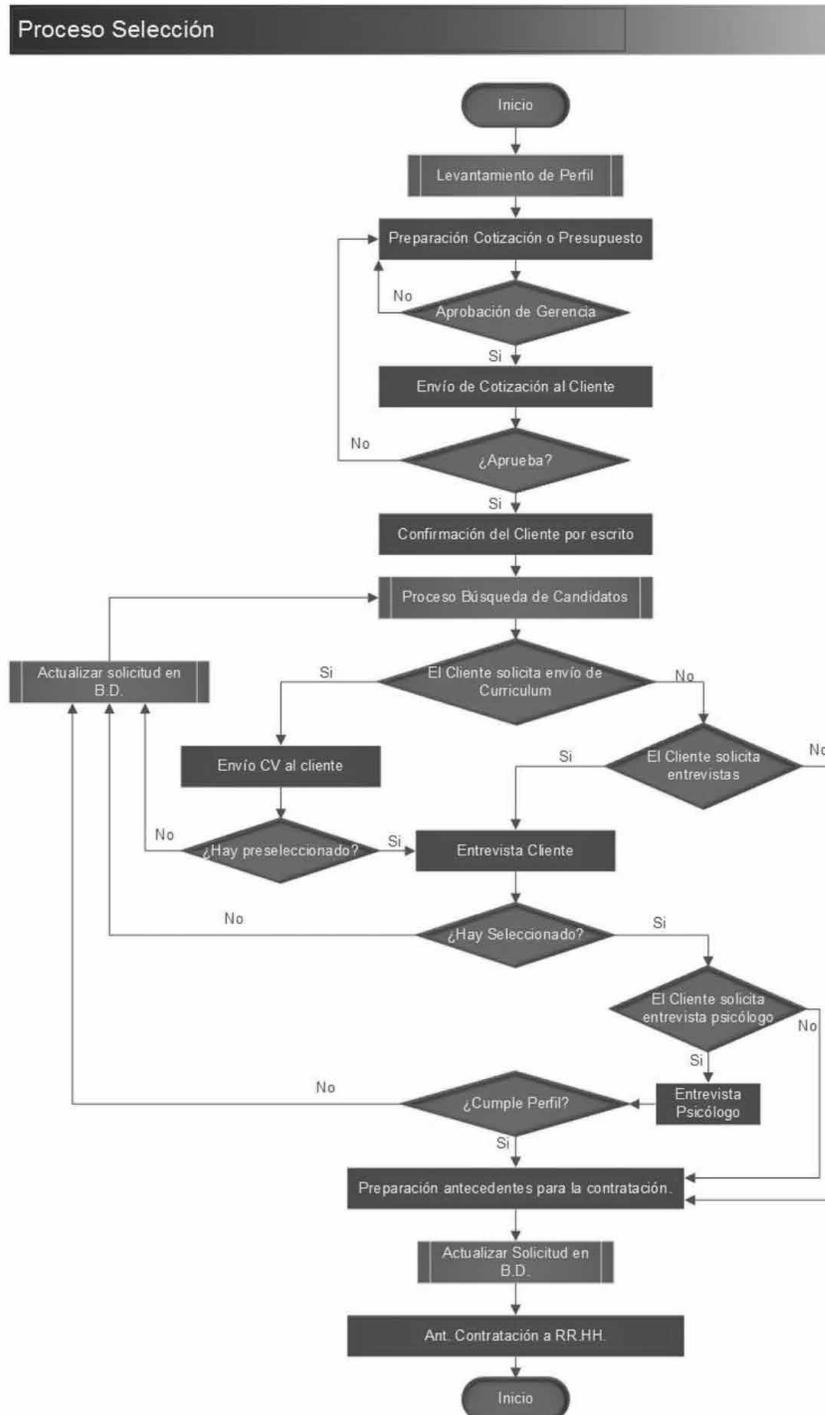
IMAGEN 3: FLUJOGRAMA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN



Fuente: elaboración propia

- Proceso de Selección. Este proceso describe los pasos a seguir para metodologías que deben cumplir en el área comercial con la venta de servicios de selección de personal.

IMAGEN 4: FLUJOGRAMA DE SELECCIÓN.



Fuente: elaboración propia

b) Expectativas del Cliente

Para conocer las expectativas del cliente, se aplicó el modelo ISMI, comenzando por la aplicación de una encuesta a los clientes de Ingesecc (Tabla1), la cual indagó sobre diecisiete aspectos del servicio.

Se realizó el cálculo de la ecuación de calidad y, para efectos de la investigación, se fijaron las expectativas de los clientes como la máxima satisfacción en el nivel de la encuesta.

Luego, se realizó el cálculo de la diferencia con el nivel de satisfacción real, medido a través de las preguntas del estudio. De esta forma, se puede conocer con mayor precisión, y de forma medible, cuánta es la calidad que la empresa está generando para sus clientes.

A continuación, en la tabla 3, se expone el valor de la Ecuación de Calidad para los diecisiete aspectos evaluados. Las características evaluadas fueron ordenadas en orden decreciente, según el indicador GAP. Se presentan así, en la cúspide de la tabla, con los resaltados de color rojo, aquellas características que se alejan notoriamente de las expectativas de calidad de los clientes, es decir las particularidades que se perciben como aportando menor calidad.

TABLA 3: CÁLCULO DE LA ECUACIÓN DE CALIDAD

PREGUNTA	DIFERENCIA ENTRE LA EXPECTATIVA Y LA PERCEPCIÓN REAL (GAP)
¿Cómo evaluaría usted la administración de uniforme para el personal nuevo?	47
Cuando fue atendido por Ingesecc, ¿cómo sintió que fue asesorado? ¿Entendió correctamente sus requerimientos?	45
¿Cómo evaluaría la entrega de Control de Asistencia?	43

¿Cómo evalúa usted los tiempos de respuesta que ha tenido Ingesecc para cumplir con su pedido?	42
¿El pago de sueldo de los trabajadores se realiza en tiempo y forma adecuados?	34
¿Las reliquidaciones se realizan según sus requerimientos?	32
¿Tiene claridad respecto de las fechas de pago sueldo, reliquidaciones y finiquitos?	31
Al iniciar la actividad, ¿cómo calificaría la primera gestión que realiza Ingesecc (primera cotización, contacto, visitas, etc.)?	28
¿Fue informado adecuadamente de las implicancias de tener contratos entre empresa firmados antes de comenzar la operación?	28
¿La labor cumplida por los trabajadores en el punto de trabajo es la esperada?	28
¿Se han presentado errores entre lo informado y lo cancelado?	28
¿La facturación es entregada dentro de los primeros 10 días y con el detalle adjunto?	28
En caso de tener dificultad con la factura, ¿conoce los pasos a seguir para una solución rápida y efectiva?	28
¿Cómo evalúa usted a los postulantes enviados de acuerdo al perfil de cargo que solicitó?	27
¿Cómo calificaría el servicio de evaluación y reclutamiento que Ingesecc proporciona a su cuenta?	27
¿Los trabajadores llegan puntualmente al punto de trabajo?	25
Si su Servicio es outsourcing, ¿cómo calificaría al gestor o supervisor de Ingesecc que administra su cuenta?	25

Fuente: elaboración propia

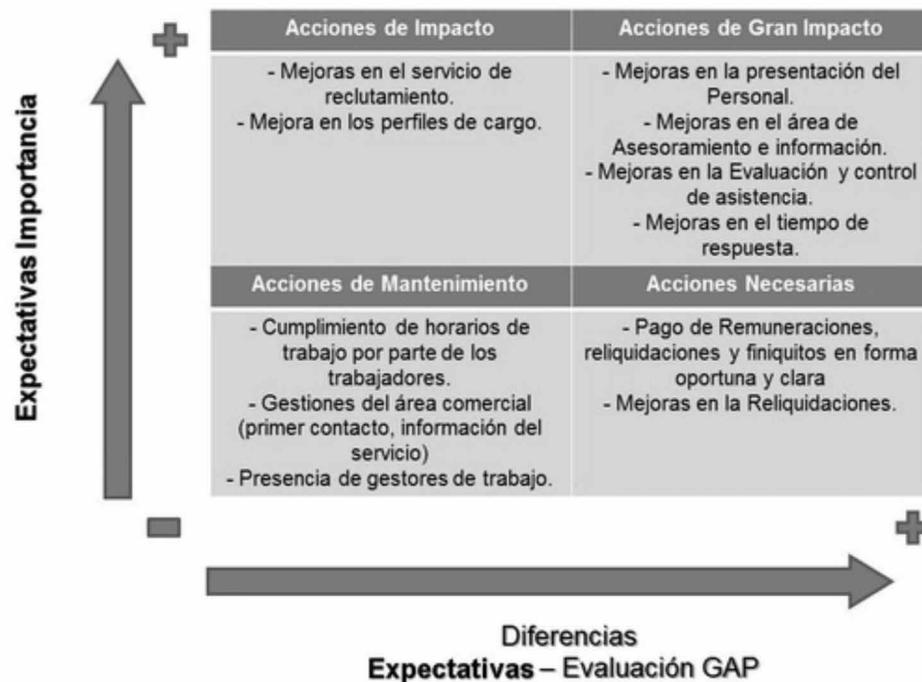
c) Registro de las acciones y su impacto en la calidad

valor del índice GAP para así utilizarlas como base de las mejoras.

A partir del cálculo de la ecuación de calidad, es posible agrupar las acciones según el impacto que generen en los clientes. El desafío consiste en identificar aquellas que han alcanzado mayor

En la imagen 5 se observa la matriz correspondiente al Modelo PRIMA, en ella están distribuidas las posibles mejoras basadas en las preguntas de la encuesta. Las que se ubican en las acciones de gran impacto son aquellas a las que se prestará mayor atención.

IMAGEN 4.1: MATRIZ MAPA MODELO PRIMA



Fuente: elaboración propia a partir de modelos expuesto en MK Marketing + Ventas. N° 171. Julio-Agosto de 2002. Pág. 34.

Acciones de mantenimiento: son aquellas que tienen baja importancia y no son muy esperadas por los clientes, pero sí ayudan a mantener su estándar de servicios. Tienen relación con los proceso internos, los cuales optimizan las respuestas que se entregan a los clientes, pero por ser poco vistas no son valoradas por ellos.

calidad. Son aquellas ligadas al área comercial, como por ejemplo el correcto llenado de la ficha, o bien el envío de la cotización con los respaldos necesarios.

Acciones necesarias: acciones que desarrolla Ingesec que son necesarias para los clientes y que, sin embargo, no tienen gran percepción de

Acciones de impacto: son aquellas que son necesarias para los clientes y gozan de gran percepción de calidad.

Acciones de gran impacto: Ingesec se ha propuesto desarrollar acciones que sean de

gran impacto, es decir que estén ampliamente aceptadas por sus clientes y que respondan a sus expectativas. Se ha determinado, en virtud de esta información, generar una propuesta de mejora.

d) Generación de la propuesta de mejora

Luego de un análisis de la información recabada en las etapas de la investigación, y teniendo como base los resultados proporcionados por el cálculo de la ecuación de calidad y las acciones de gran impacto visualizadas en la matriz ISMI, se proponen tres medidas de mejora. Estas medidas tienen por objetivo que la brecha entre las expectativas de los clientes y la prestación real disminuya de modo que la percepción de calidad se vea aumentada. Se espera que una mejor impresión de parte de los clientes sobre los servicios prestados genere un impacto en las ventas posible de ser medido y evaluado. Luego de la aplicación de encuestas, que entregaron respuestas a la pregunta por dónde están las principales falencias en los servicios de la Gerencia de Masivos de Ingesec. Se determinaron cuatro aspectos críticos en la percepción de calidad: uniformes del personal, asesoramiento y entendimiento de los requerimientos, evaluación del control de asistencia y tiempos de respuesta que se da a los pedidos.

- Uniformes del personal

La encuesta arrojó un bajo nivel de aprobación para los uniformes que actualmente utiliza el personal de Ingesec. Si bien dentro de ella no existen más antecedentes de cuáles serían los requerimientos por cliente, la Gerencia de Masivos reconoce que este ítem no es un problema de menor envergadura, ya que la vestimenta de sus trabajadores dependerá de las tareas que éstos realizan y las condiciones de trabajo.

- Asesoramiento y entendimiento de los requerimientos

Si bien existe entendimiento por parte de Ingesec sobre los requerimientos de los clientes en términos del personal solicitado, lo que se ve reflejado en el GAP calculado para la pregunta: ¿cómo evalúa usted a los postulantes enviados de acuerdo al Perfil de Cargo que solicitó?, encontramos claros indicios de que no se entienden otros aspectos de la demanda del cliente.

Principalmente, se ha precisado que existen complicaciones ligadas a los tiempos de respuesta, puesto que no coinciden con los requerimientos de los clientes. Esta incongruencia puede generar disenso entre el cliente y su ejecutivo al inicio de la relación comercial. Es importante mencionar que si esto no es superado en el mediano plazo, el malestar puede persistir durante todo el tiempo que se mantenga el servicio, significando finalmente la pérdida del cliente.

- Evaluación del control de asistencia

El control de asistencia ocupa el tercer lugar entre los problemas que se generan cuando comparamos el servicio prestado con el servicio ideal. Esta es una preocupación constante para Ingesec dada la naturaleza de su negocio, puesto que no siempre es posible contar con la presencia de un supervisor que coteje la información de asistencia en los lugares de trabajo y tenga un registro exacto de la jornada laboral. Para esta dificultad, la tecnología ha sido un gran aliado. Existen soluciones que, sin la mediación de una persona, hacen medible tanto horarios como asistencia.

- Tiempos de respuesta que se da a los pedidos

Este punto, para efectos de la investigación, se ha relacionado directamente con el entendimiento de los requerimientos del cliente, ya

que, tal como se ha expuesto, la principal razón que la Gerencia de Masivos de Ingesec encuentra para la baja aprobación del entendimiento de la demanda de servicios radica en la comprensión de la urgencia de estos por parte de los ejecutivos y, por lo mismo, la tardanza en su gestión.

Estos son los cuatro aspectos que la propuesta de mejora desarrollada en la investigación busca corregir a través de la implementación de tres medidas, las cuales se espera logren que los clientes mejoren la percepción que tienen de los servicios prestados por Ingesec.

Las medidas a ser desarrolladas serán: a) mejoras en la asignación y presentación de los uniformes, b) reformulación de la Orden de Trabajo (OT) y, por último, c) la instalación de equipos biométricos para registro horario y de asistencia.

e) Desarrollo de propuesta de mejora

- Mejoras en la asignación y presentación de los uniformes

Se ha podido detectar que la mayor falencia a nivel de uniformes radica en que todos los empleados reciben un uniforme tipo estándar por parte de la empresa, no siendo tomada en cuenta cuál es la labor que se desempeña, ni las condiciones de trabajo.

Frente a ello, se propone para la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec entregar uniformes adecuados, de acuerdo a cada cargo. Para esto se propone agrupar los cargos en categorías, también llamadas familias, las que tomarán en cuenta las condiciones de trabajo y nivel de riesgo que implican.

A continuación se exponen las cinco categorías de Personal que pertenecen a la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec:

Personal de transportes nivel conducción. Los cargos que pertenecen a esta categoría son: conductor, peoneta y repartidor motorizado. Para estos tres cargos al uniforme tradicional deben ser sumados implementos de seguridad, tales como: lentes con protección UV y bloqueador solar.

Personal de transporte nivel operación en calle. Los cargos que pertenecen a esta categoría son: monitor informativo, monitor líder informativo, coordinador y supervisor. Por la naturaleza de estos cargos, que requieren efectuar sus labores en la vía pública, es necesario que estén dotados con vestuarios que respondan tanto a sus necesidades laborales como a las inclemencias del tiempo. Se proveerá a esta categoría de cargos de: zapatos de seguridad, gorro para protección solar, protector cuello, ropa de abrigo, franjas reflectantes, protector impermeable, lentes con protección UV y uniforme de abrigo.

Personal de operación en producción. Para esta categoría encontramos el cargo de operario de producción. Si bien Ingesec ofrece este servicio adecuándose a las necesidades de cada empresa, el cargo es considerado como genérico. Para este cargo se entregarán: casco, guantes, protectores auditivos, zapatos de seguridad, protector de vías respiratorias y lentes de seguridad.

Personal de operación en bodega. Los cargos que se agrupan en esta familia son: bodeguero, controlador de despacho, mercaderista, operario de bodega, promotor y reponedor, promovendedor, supervisor y supervisor de asistencia. En muchas ocasiones, los trabajadores que ocupen estos cargos deberán de realizar labores que signifiquen mover objetos o bien cargas pesadas. Por estos motivos, parte de su uniforme será: arnés, zapatos antideslizantes de seguridad, guantes, reflectantes y lentes de seguridad.

Personal de operadores de maquinaria en bodega. Los cargos que forman parte de esta

categoría son: operador de grúa horquilla y apilador eléctrico. Los trabajadores que desempeñan estos cargos habitualmente lo hacen en plantas, por lo tanto, además de hacer entrega del uniforme completo, se entregarán zapatos antideslizantes de seguridad, casco, guantes, reflectante y lentes de seguridad.

Al facilitar los uniformes adecuados, acordes a las condiciones de trabajo y tareas a desempeñar, se espera disminuir los niveles de insatisfacción de los clientes con respecto a este punto. De igual forma, se espera que esta inversión signifique para Ingesecc una disminución de los accidentes de trabajo, los cuales se espera descendan en un 10% durante el primer año de implementación.

Se espera que al implementar esta mejora, la compra de uniformes y de artículos de seguridad, se realice de forma centralizada. También se propone que exista mayor control de la cantidad de atuendos que serán entregadas a los trabajadores.

Finalmente, cabe recalcar que los uniformes serán entregados de acuerdo a la naturaleza de los cargos. Para esto se utilizará una matriz que determinará cuáles son los riesgos asociados a cada puesto de trabajo.

La renovación de uniformes, tomando en cuenta las características de los puestos de trabajo, implica la compra de artículos específicos de seguridad según los cargos.

Para efectos de la investigación, se ha valorizado el kit promedio que podría recibir un trabajador, que incluye: zapatos de seguridad, chaqueta reflectante, casco, artículos de protección facial y ropa adecuada para el agua.

TABLA 4: VALORIZACIÓN DE LA COMPRA CENTRALIZADA DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.

Ítem	Costo Unitario	Cantidad a Comprar	Total
Zapatos de Seguridad	\$ 6.970	2000	\$ 13.940.000
Chaqueta Reflectante	\$ 3.050	2000	\$ 6.100.000
Casco	\$ 2.300	2000	\$ 4.600.000
Artículos de Protección Facial	\$ 4.500	2000	\$ 9.000.000
Ropa adecuada para el agua	\$ 5.390	2000	\$ 10.780.000
Total (Σ)	\$ 22.210		\$ 44.420.000

En la tabla 4 es posible observar cuánto costará a Ingesecc la compra de artículos de seguridad. El costo unitario del kit para un trabajador, acorde a su cargo, será de \$22.210. Como primer paso de esta mejora, se hará una compra masiva de dos mil unidades de cada ítem.

TABLA 5: VALORIZACIÓN DE LA COMPRA CENTRALIZADA DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.

Ítem	Costo Unitario	Cantidad	Costo Por Trabajador
Zapatos de Seguridad	\$ 5.800	1	\$ 5.800
Chaqueta Reflectante	\$ 3.050	2	\$ 6.100
Casco	\$ 2.300	2	\$ 4.600
Artículos de Protección Facial	\$ 4.500	2	\$ 9.000
Ropa adecuada para el agua	\$ 5.390	2	\$ 10.780
Total (Σ)	\$ 21.040		\$ 36.280

En la Tabla 5 se expone cuánto es el costo promedio de hacer entrega de uniformes óptimos según cargo por trabajador. Se ha determinado que la cantidad adecuada para cada uno de estos ítems es: 1 unidad para el caso de los zapatos de seguridad, y 2 unidades para otros implementos.

El valor de hacer entrega de uniformes seguros por trabajador es de \$36.280. Se espera que estos tengan una vida útil promedio de tres meses, lo que significará que su costo por mes es de \$12.093. Por su experiencia, Ingesec prevé que existirán pérdidas del orden de un 30% mensual en la vestimenta, lo que aumentará el costo en \$3.628.

Finalmente, según los cálculos, el costo de uniformes con estándares de seguridad por trabajador debería corresponder a \$15.721. Por el ítem de uniformes, Ingesec hace un cobro promedio a sus clientes de \$25.000.- Pesos Chilenos, tal como se ha establecido la media de tiempo de vida útil de los atuendos, 3 meses, esto genera un cobro trimestral de \$75.000.

TABLA 6: INGRESOS POR UNIFORMES

Cobro por Recursos Mensual	\$ 25.000
Costo por Recursos Mensual	\$ 15.721
Ingresos por Uniformes Mensual	\$ 9.279
Ingresos por Uniformes Anual	\$ 55.672.000

La tabla 6 pone en evidencia los ingresos que serán percibidos con la implementación de estos uniformes. Si se establece que la dotación mensual promedio es de quinientos trabajadores, podemos ver que existirán ganancias por concepto de ahorro del orden de los \$55.672.000 al año.

- Reformulación Orden de Trabajo

A partir de las inquietudes expuestas por los clientes en relación a si se entendieron o no correctamente sus requerimientos y si los tiempos de respuesta fueron los adecuados, nace una propuesta de mejora que apunta a entregar soluciones para ambas falencias.

Se propone, entonces, crear una nueva Orden de Trabajo, la cual destaque por ser un documento

único, en el que figuren por escrito, a modo de constancia, los requerimientos del cliente. En el caso de Ingesec, es de primera importancia destacar los plazos de respuesta y poner por escrito los aspectos que debe cumplir el personal solicitado por el cliente, de modo que este pueda sentir la confianza de que sus requerimientos están siendo atendidos.

La mejora, basada en la implementación de un nuevo formato para la Orden de Trabajo, permitirá destacar los aspectos que generan valor para el cliente.

La nueva Orden de Trabajo (OT) contará con cinco apartados: el primero estará dedicado a la identificación, tanto de la OT como del cliente; el segundo tendrá como fin entregar las características del servicio solicitado; el tercero perfilará el cargo solicitado; el cuarto permitirá la planificación de los tiempos de respuesta; y, por último, el quinto permitirá dejar observaciones que puedan significar agregar valor para el cliente por parte del gestor, quien es la persona a cargo de la OT.

La primera parte que compone la propuesta de OT para la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec tiene por objetivo identificar tanto a la OT como al cliente, y también, por su ubicación (en el tope del documento), resaltar la cantidad de recursos requeridos. Se destaca el número de solicitud, que permite identificar la OT, así como también la duración del proyecto. La importancia de este dato radica en que cumple con la funcionalidad de ser una suerte de alarma que indica cuándo es el momento de realizar una renovación del contrato de servicios.

El segundo apartado de la Orden de Trabajo se encarga de especificar las características del servicio, es decir todos los aspectos que deben tenerse en cuenta para el reclutamiento: género deseable de los trabajadores, renta líquida y condiciones de trabajo, tales como hora de co-

lación o si se deberán realizar turnos. También, acorde a la propuesta de generar nuevos uniformes acordes a los cargos, existe la posibilidad de chequear cuáles son los implementos que utilizará la persona a contratar.

De este apartado destacan dos aspectos: la renta líquida, dato que permitirá calcular la tarifa que debe ser acordada con el cliente; y si el trabajador deberá cumplir turnos rotativos, aspecto contractual que muchas veces genera controversia, pues no todas las personas están dispuestas a tener un empleo que implique esta condición.

La renovación de la Orden de Trabajo tiene como uno de sus objetivos mejorar la sensación que los clientes tienen sobre la correcta percepción de sus requerimientos por parte de Ingesec. El tercer apartado de la OT se destina a la especificación del perfil del cargo, poniendo especial atención en aquellos aspectos que son de mayor importancia para quien contra los servicios.

Para dar respuesta en forma más expedita a los requerimientos de los clientes, se ha incluido el cuarto apartado, a través del cual se propone fijar hitos de la selección, tales como entrevistas de los postulantes u otros considerandos. Se espera que esta nueva característica ayude a mejorar los tiempos de respuesta. Además, se observa en este apartado que se deja constancia del día de ingreso del seleccionado, de modo que sea posible crear un indicador con tiempos de respuesta.

Se incluye un quinto apartado con la misma finalidad que el tercero: proporcionar información que sea de ayuda en la comprensión de los requerimientos del cliente para así cumplir sus expectativas de la mejor forma posible.

Con la propuesta de una nueva Orden de Trabajo, que incluye objetivos claros planteados para cada uno de sus apartados, se espera mejorar la

percepción en la calidad que tienen los clientes de la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec, aminorando la sensación de insatisfacción con respecto al entendimiento de sus requerimientos y la disminución en los tiempos de respuesta.

La valorización propuesta para la reformulación de la Orden de Trabajo está basada en la reducción de costos que significará la disminución en los plazos, es decir la disminución de días que emplea la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec desde que el cliente solicita un servicio hasta que se le provee del personal solicitado.

Tal como es posible apreciar en la tabla 7, el plazo promedio actual para cumplir con una Orden de Trabajo es de 10,88 días, lo que corresponde a la media de los tiempos de respuesta de las tres líneas de negocio de la Gerencia de Ventas Masivas.

En la tabla 7 se observa también el margen promedio de utilidad mensual que entregan las líneas de negocio de la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec, dato aportado por el gerente del área, que corresponde a \$55.000. Esto significa que cada día de demora en los tiempos de respuesta significará a la empresa una pérdida de \$1.833.

TABLA 7: CÁLCULO DE LOS PLAZOS PROMEDIO DE RESPUESTA Y MARGEN DE UTILIDAD QUE PRESENTA LA GERENCIA DE VENTAS MASIVAS DE INGEC EN LA ACTUALIDAD (2014).

Áreas	Tiempo Promedio (Días)	Dotación	Margen Promedio*
Logística	10	500	\$ 76.000
Trade Marketing	8	350	\$ 35.000
Transporte	15	350	\$ 45.000
Gerencia ventas masivas	10,88	1200	\$ 55.000

Fuente: elaboración propia

*Datos aportados por el Gerente de Ventas Masivas de Ingesec.

La meta que se pretende alcanzar con la renovación de la Orden de Trabajo es una disminución en los tiempos de espera de un 45%, siendo el nuevo plazo de respuesta para una solicitud de personal 5,98 días.

Con los nuevos datos aportados, y tal como se ejemplifica en la tabla 8, es posible calcular una nueva utilidad, basada en los cambios del tiempo de respuesta, el cual disminuirá en 4,89 días, significando un margen promedio de ahorro por recurso al mes de \$8.972. Calculando una nueva dotación de ingreso de 500 trabajadores por mes, se obtendrá una ganancia promedio mensual de \$4.485.938, lo que anualmente se traducirá en \$53.831.250.

TABLA 8: UTILIDAD ESPERADA AL DISMINUIR LOS TIEMPOS DE RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS DE LA GERENCIA DE VENTAS MASIVAS DE INGESSEC.

Ítem	Beneficio Esperado
Disminución esperada de los plazos	45%
Nuevo Plazo (días)	5,98
Ahorro en días	4,89
Margen Promedio por Recurso mes	\$ 8.972
Dotación Promedio mes	\$ 4.485.938
Ganancia anual mejora plazos	\$ 53.831.250

- Instalación de equipos biométricos

Para llevar a cabo de mejor manera el control de asistencia y así aumentar la percepción de calidad que los clientes de la Gerencia de Masivos de Ingesec tienen de este aspecto, se propone automatizar el proceso a través de la adquisición de un sistema electrónico que simplifique la forma en que se ratifica si se presenta o no un trabajador.

Ingesec ha acogido la propuesta de la empresa Automatiza, quienes han ofrecido una solución integral mediante una única plataforma que permitirá administrar el control de asistencia,

el uso de casino, el acceso a dependencias y las visitas en forma directa.

Para el uso que ha requerido Ingesec, se ha propuesto la compra de un modelo de reloj biométrico AZI550. Este dispone de tecnología de lectura de sensor biométrico óptico que facilita el acceso a instalaciones que requieran un control de acceso expedito con biometría.

Una vez implementado el sistema de control de asistencia a través de perfiles biométricos, se espera que disminuyan los errores por digitación, ya que las planillas serán provistas de forma automática por el sistema, lo que permitirá tener mayor certeza de la información.

Además, por la inmediatez de la información, los clientes tendrán la oportunidad de estar más informados sobre las dotaciones. También será posible mejorar los plazos en que se reponen las ausencias, ya que al tener fácil acceso a la planilla de asistencia es posible rápidamente detectar la ausencia de un trabajador. Del mismo modo, este mecanismo permitirá informar a la Inspección del Trabajo las desvinculaciones por ausencias y/o atrasos, con la certeza de que no existen adulteraciones por asistencia.

El objetivo de esta mejora es modernizar el procedimiento de validación de asistencia para aumentar la confianza del cliente en Ingesec. Para esto, es clave incrementar la claridad en los procesos de facturación y cobranza, los cuales se verán beneficiados con esta medida.

Se ha propuesto como mejora para la evaluación y control de asistencia la compra de biométricos. Si bien esto significará para Ingesec una inversión importante, los costos en este ítem se verán reducidos en cerca de un 50%.

En la tabla 9, es posible observar los costos incurridos cuando la asistencia es controlada a través del tradicional libro. En primera instancia,

existe un costo asociado a la compra de los libros de asistencia, transacción centralizada que se realiza en gran volumen, alcanzando un costo anual de aproximadamente \$1.260.000. Por otro parte, encontramos un segundo ítem de costos que está asociado a la labor del supervisor. Al usar libros de asistencia como registro de esta, será necesario contar con personal que realice las labores de supervisión.

TABLA 9: COSTOS GENERADOS AL REGISTRAR LA ASISTENCIA DEL PERSONAL A TRAVÉS DE LIBROS DE ASISTENCIA

Ítem	Detalle	Costo Anual
Valorización Material de Oficina		
Libros	Valor Libro \$3500 por faenas *12 meses* 30 faenas	\$1.260.000
Valorización RR.HH. dedicados a la Supervisión		
RRHH	Dotación	6
RRHH	Costo Unitario	\$ 750.000
Combustible, tag y mantenimiento vehículo	Por analista	\$ 350.000
Viáticos	Colación y otros (por analista)	\$ 100.000
Costos Totales Asociados a RR.HH.		\$ 86.400.000
Total Costo Anual Registro de Asistencia con Libro (Σ)		\$ 87.660.000

Para treinta faenas, se ha determinado que seis personas realizan las labores de inspeccionar y velar por el buen uso del libro de asistencia, que sumadas a otros ítems relacionados (tabla 9) generan costos que alcanzan los \$86.400.000. Al sumar el costo por la obtención de los libros y los costos asociados a la supervisión de este método de registro de asistencia, se alcanzan los \$87.660.000.

Por otra parte, y con base en la propuesta que ha recibido Ingesec, los costos de registrar la asistencia a través de perfiles biométricos ascienden a \$43.200.000, cuyo detalle se aprecia en la tabla 10.

La principal diferencia a destacar es la disminución en los costos derivados del ítem de recursos humanos. El registro vía libro de asistencia necesita de seis supervisores, quienes además reciben viáticos y bonos acordados a su cargo, mientras que con el sistema biométrico sería posible realizar la actividad en línea, requiriendo sólo dos analistas.

TABLA 10: COSTOS GENERADOS AL REGISTRAR LA ASISTENCIA DEL PERSONAL A TRAVÉS DE PERFILES BIOMÉTRICOS

Ítem	Detalle	Costo Anual
Costo Unitario	Costo equipo más impresora e insumos se considera un costo \$675000 con una vida útil de 15 meses	\$ 45.000
Conexión WIFI	Plan de Datos para conexión con la matriz de Ingesec	\$ 25.000
Analista	2 analista para procesar información	\$ 1.500.000
Total Costo		\$ 2.100.000
Faenas	Lugares a instalar	30
Total Costo anual		\$ 43.200.000

Con un ahorro de \$44.460.000, se espera que la mejora asociada al control de asistencia genere mayor satisfacción en los clientes, ya que sus preocupaciones con respecto a la evaluación de asistencia deberían disminuir a medida que Ingesec posee mejores herramientas que

proporcionan mayor información, con más precisión y control.

Además, ya que el ahorro corresponderá a un 50,72%, se ha calculado que el retorno de la inversión se hará efectivo en un plazo de 0,49 años. Es decir, antes de 6 meses.

Valorización de la propuesta

Con el fin de observar cuáles son los beneficios económicos que la implementación de las mejoras tendría para Ingesec, se ha hecho un costeo según los ítems que involucra cada mejora.

Se prevé que, sumadas las tres mejoras, Ingesec debería presentar un aumento en sus beneficios del orden del 20%.

Considerando las tres mejoras expuestas, y al observar la tabla 11, sabemos que el total de los beneficios obtenidos al implementar estas mejoras será de \$153.963.250.

TABLA 11: BENEFICIOS TOTALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.

Mejoras	Beneficio Anual	Beneficio Mes
Biométricos	\$ 44.460.000	\$ 3.705.000
Administración ropa de trabajo	\$ 55.672.000	\$ 4.639.333
Administración eficiente de las órdenes de trabajo	\$ 53.831.250	\$ 4.485.938
Total beneficios	\$153.963.250	\$ 12.830.271

5. CONCLUSIONES

Luego de una revisión exhaustiva, que buscó indagar en las experiencias de los clientes con los servicios de Ingesec, pudo determinarse que existen cuatro puntos particularmente débiles en las prestaciones. Esto quiere decir que se cumplen de forma insatisfactoria (para los estándares de la empresa) respecto de las expectativas del cliente.

Los puntos comprometidos en el cumplimiento de las expectativas fueron: los uniformes utilizados por trabajadores de Ingesec, el asesoramiento y comprensión de los requerimientos, el control de la asistencia y el tiempo de respuesta a las solicitudes. Para estas cuatro inquietudes se propusieron mejoras con el fin de que la percepción de calidad del cliente sea mejorada.

Al renovar los uniformes y pasar de una vestimenta estándar a una que se ajuste a los requerimientos de cada cargo, se espera mitigar los accidentes de trabajo a la vez que, a través de la compra masiva de implementos de trabajo, lograr un ahorro de \$55.672.000.

La investigación deja de manifiesto el hecho de que los tiempos de respuesta que entrega la Gerencia de Ventas Masivas de Ingesec no son bien percibidos por sus clientes, de igual forma estos reparan en que sus requerimientos no son del todo comprendidos por la empresa.

Se propone que mejorando la Orden de Trabajo se superarán los problemas de percepción de requerimientos y tiempo de respuesta. Con la disminución de estos últimos se logrará un ahorro anual aproximado de \$53.831.250.

Finalmente, se ha propuesto una mejora para controlar la asistencia, consistente en pasar del clásico libro de asistencia a mecanismos electrónicos llamados perfiles biométricos. Este cambio significaría un ahorro de \$44.460.000.

Una vez puestas en marcha, la suma del aumento de margen de utilidad que podrían significar las tres mejoras asciende a más de \$150.000.000 al año (24,67% de beneficio en ahorro), lo que equivale aproximadamente a tres meses de margen adicionales.

A través de esta investigación es posible demostrar que, al tomar en cuenta cuáles son los requerimientos de los clientes y su percepción de calidad, es posible generar ideas de mejora que les involucren y a la vez reporten ganancias para la empresa.

Si bien en este caso sólo fueron valorizadas las ganancias que se proyectan a través del ahorro, existe la certeza de que, al tomar en cuenta la opinión de los clientes, estos se sentirán escuchados e involucrados en el quehacer de la empresa, lo que significará un aumento en su percepción de calidad que los llevará a aumentar su confianza en Ingesecc solicitando cada vez más servicios.

BIBLIOGRAFÍA

Hernández, S. y Palafox, G. (2012) Administración: Teoría Proceso Áreas Funcionales Y Estrategias Para La Competitividad. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill/Interamericana.

Loverlock, C., Reynoso, J., D'Andrea, G., Huete, L., Wirtz, J. (2011) Administración de Servicios: Estrategias para la creación de valor en el nuevo paradigma de los negocios. Naucalpan de Juárez, Estado de México: Pearson.

Noori, H y Radford, R. (1997) Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill/Interamericana.

MK Marketing + Ventas. N° 171. Julio-Agosto de 2002. Pág. 34

Cristian G. Morales P.

Ingeniero en Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
cgmoralesp@gmail.com

Luis A. Valenzuela S.

Departamento de Economía, Recursos Naturales y Comercio Internacional
Universidad Tecnológica Metropolitana
luis.valenzuela@utem.cl

FACTORES CLAVES EN LA MEDICIÓN DEL NET PROMOTER SCORE DE LA FAE-UTEM

RESUMEN

Este trabajo mide la lealtad a la marca de los estudiantes de las distintas carreras profesionales de la Facultad de Administración y Economía (FAE), de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), a través del indicador NPS (Net Promoter Score). Además, evalúa diversas variables que pueden afectar este indicador: becas y créditos, calidad docente, compromiso social, diversidad e integración, expectativas, infraestructura, medioambiente, orgullo y prestigio. Se concluye que el indicador NPS de la FAE-UTEM alcanza un nivel medio, en el que la cantidad de promotores es igual a la cantidad de detractores, siendo “infraestructura” el factor más negativo y “expectativas” (metas a alcanzar a futuro) el de mayor aprobación.

Palabras claves: lealtad a la marca, indicador, detractores, promotores.

ABSTRACT

This work measures the “brand loyalty” of students from the different professional careers in the Faculty of Management and Economics (FAE), belonging to the Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), through the indicator NPS (Net Promoter Score). In addition, it assesses various variables that can affect this indicator: scholarships and loans, teaching quality, social commitment, diversity and inclusion, expectations, infrastructure, environment, pride and prestige. It is concluded that the NPS indicator for FAE-UTEM reaches a “medium” level, where the number of promoters is equal to the number of detractors, being Infrastructure the variable most negative and Expectations (goals to achieve in the future) that of highest approval.

Keywords: brand loyalty, indicator, detractors, promoters.

1. INTRODUCCIÓN

La lealtad a una marca es un concepto difícil de definir y existen diversos modelos para medirla. La dificultad en la definición y medición de esta se debe al enfoque que se le entrega a los índices que se pueden construir. Algunos de estos se basan en la satisfacción del cliente, otros en la intención de compra o recompra, o en la intención de recomendación e, incluso, en las acciones que llevan a cabo los usuarios luego de la compra. Así, podemos encontrar definiciones que reconocen la contabilización de las adquisiciones realizadas por un cliente durante un año y la repetición en la preferencia de una marca sobre otra, la probabilidad de que un cliente o consumidor vuelva a adquirir o recomendar a sus cercanos nuestros productos o servicios, etcétera.

Las ventajas de tener consumidores leales es que son menos sensibles a la variación de precios, por lo que generan un aumento en el margen de ganancias para la compañía dueña de la marca. Además, atraer nuevos clientes es más fácil si existe una base de consumidores satisfechos que recomienden la marca (Aaker, 1994).

Por otra parte, crea consumidores satisfechos. La importancia de esto radica en que un cliente insatisfecho comenta, en promedio, con dieciocho personas la mala experiencia vivida con la marca (Vicari, 1996). Y, finalmente, el costo de atraer a nuevos consumidores es seis veces mayor al de retener a los actuales (Rosenberg y Czepeil, 1977).

El objetivo de este trabajo es realizar una medición de la lealtad de los estudiantes de la Facultad de Administración y Economía (FAE), de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), hacia su Facultad como marca, a través del indicador Net Promoter Score (NPS), el que evalúa la probabilidad de recomendarle a un amigo o familiar un producto o servicio

en particular. Todo esto, asociado a un set de preguntas que nos permitan evaluar los factores que afectan tanto de manera positiva como negativa la probabilidad de recomendación de estudiar en la FAE-UTEM.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nuestros alumnos son quienes representan a los clientes o usuarios de la FAE – UTEM, y por ello constituyen fuente primaria para estudiar el indicador NPS. Es a través de la evaluación de diversas variables que se podrá ir sopesando aquellas que generan mayor influencia en el posicionamiento de cada estudiante a la hora de definirse como promotor, pasivo o detractor.

Esta medición se realiza a través de una pregunta simple y escueta: ¿qué probabilidad hay de que usted recomiende el producto o servicio de la compañía a un amigo o familiar?, la que debe responderse asignándosele una calificación que va de 0 a 10, en la cual 0 representa “para nada probable” y 10 “totalmente probable”. Según el número que se le asigne, se clasifica, además, en Promotores, Pasivos y Detractores, en base a las siguientes escalas de calificación:

Promotores (calificación 9-10): son entusiastas leales, quienes seguirían comprando y recomendando a otros, avivando el crecimiento.

Pasivos (calificación 7-8): son clientes satisfechos, pero no entusiastas, quienes están vulnerables a las ofertas de la competencia.

Detractores (calificación 0-6): son clientes insatisfechos, quienes pueden dañar la marca e impedir el crecimiento a través de la mala reputación.

Para obtener el NPS de la entidad que se trate, se lleva a porcentaje el número de promotores y detractores, y luego se resta el primero del

segundo. El indicador no se representa como porcentaje, sino como puntuación, anteponiendo la notación (+) o (-), según amerite el caso.

En primer lugar, se determinaron las variables que son de interés en la evaluación con las que se trabajó para conocer si afectan de manera positiva o negativa, o en último caso si son neutras, a la hora de determinar la lealtad de los estudiantes. Luego, fueron agrupadas y se les asignaron diversas preguntas o afirmaciones, las que llevadas a un constructo de medición (en este caso, una escala de Likert de 5 puntos), ayudaron a ordenar la información.

Luego de tener elaborado el constructo, se tomó una muestra aleatoria que contempló a un 10% de la totalidad de estudiantes de la Facultad, con la idea de que fuera razonablemente representativa de cada generación y de cada carrera.

Hay que tener presente, sin embargo, que el indicador NPS ha estado expuesto a innumerables críticas, por lo que sus resultados deben ser mirados con cautela. Entre ellas, que se basa en una escala arbitraria, que no tiene sentido como indicador en solitario, recomendándose una encuesta de satisfacción del cliente completa para comparar, etc. Agréguese aquí, para los efectos del presente trabajo, que el indicador obtenido tiene validez en el tiempo mientras no existan variaciones significativas en los entornos interno y externo, según lo perciben los estudiantes. Esto constituye una limitante, en tanto la FAE-UTEM está inmersa en un entorno externo eminentemente cambiante, que también afecta su dinámica interna.

3. FAE-UTEM ESCENARIO 2014

En 2014 la Facultad de Administración y Economía de la Universidad Tecnológica Metropolitana alberga 6 carreras profesionales, las cuales en su totalidad contemplan 1299 matrículas

vigentes, las que se pueden categorizar de la siguiente manera:

TABLA 1: CANTIDAD DE MATRÍCULAS POR GÉNERO.

GÉNERO/ MATRÍCULAS	CANTIDAD	%
MUJERES	705	54,27%
HOMBRES	594	45,73%
TOTAL	1.299	100,00%

Fuente: elaboración propia basada en datos entregados por el Consejo Nacional de Educación.

Para efectos de la investigación, los estudiantes fueron divididos en cinco generaciones distintas:

Generación 1 (G1): Estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2009 o 2010.

Generación 2 (G2): Estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2011.

Generación 3 (G3): Estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2012.

Generación 4 (G4): Estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2013.

Generación 5 (G5): Estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2014.

Finalmente, si categorizamos a los alumnos por la carrera que estudian, se ven representados de la siguiente forma:

TABLA 2: CANTIDAD DE MATRÍCULAS POR CARRERA.

CARRERA/ MATRÍCULAS	CANTIDAD	%
BIBLIO (a)	90	6,93%
CAD (b)	342	26,33%
ICO (c)	414	31,87%
AGRO (d)	68	5,23%
ICI (e)	312	24,02%
IGT (f)	73	5,62%
TOTAL	1299	100,00%

Fuente: elaboración propia basada en datos entregados por el Consejo Nacional de Educación.

- (a) Bibliotecología y Documentación.
- (b) Contador Público y Auditor
- (c) Ingeniería Comercial
- (d) Ingeniería en Administración Agroindustrial
- (e) Ingeniería en Comercio Internacional
- (f) Ingeniería en Gestión Turística

Las carreras con mayor cantidad de matriculados en el 2014 fueron ICO, CAD e ICI.

Factores claves

Para realizar un mejor análisis de las causales del aumento o disminución del NPS, se realizó una encuesta que contenía 31 preguntas englobadas en diez categorías. Estas fueron:

- Becas y Créditos: percepción de los estudiantes respecto de los montos asignados en becas y créditos, así como el nivel de satisfacción que estos entregan para el desarrollo diario de su vida estudiantil.
- Calidad Docente: nivel de preparación de los docentes, así como también de la metodología utilizada en clases, su capacidad para estar atentos a la contingencia y actualizados respecto de sus conocimientos, además de una cercanía o apoyo a los estudiantes.
- Compromiso Social: posibilidad de vincularse con el medio en temáticas como las movilizaciones estudiantiles, y ser partícipes de las emergencias nacionales acudiendo en auxilio de las personas que más lo necesitan (como en el caso del terremoto 2010, incendio en Valparaíso 2014 o terremoto en el norte de Chile 2014).
- Diversidad e integración: nivel de diversidad cultural que se percibe en la FAE, así como también la percepción que tienen los estudiantes de la exclusión por sus características propias como individuos (raza, religión, pensamiento político, condición sexual, etc.), en cuanto a la

necesidad de sentirse integrados como personas, y no sólo como alumnos de la institución.

- Expectativas: percepción de las metas que podrían alcanzarse en el futuro, especialmente con las herramientas que son entregadas en la institución y las capacidades que se pueden desarrollar como estudiantes.

- Infraestructura: considerada como el entorno estructural en el cual está inmerso el estudiante, incluye las dependencias, los materiales de estudio, los lugares de esparcimiento, entre otros.

- Medioambiente: nivel de compromiso con políticas o procedimientos que apoyan el desarrollo sustentable, los procesos de reciclaje y todas aquellas actividades que vayan en pos de mejorar las condiciones medioambientales o, al menos, que no promuevan la influencia de manera negativa en el entorno medioambiental.

- Orgullo: nivel de identificación y motivación de los estudiantes con la FAE. Un estudiante orgulloso de su facultad es capaz de hablar cosas positivas fuera del entorno estudiantil, y probablemente la defendería en caso de que se enfrascara en un debate con alguien que estuviera haciendo comentarios negativos de la misma.

- Prestigio: posicionamiento en el inconsciente colectivo de la sociedad, percibido por los estudiantes, respecto de sus experiencias personales y su propia visión, tanto de la facultad como de la universidad en general.

4. RESULTADOS

En primera instancia, comparamos el índice NPS por género. De los 130 estudiantes encuestados, 84 fueron mujeres y 46 hombres.

Para las mujeres:

TABLA 3: DETALLE NPS MUJERES

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	1
4	2
5	11
6	4
7	21
8	24
9	8
10	13

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Resumen para las mujeres:

TABLA 4: RESUMEN NPS MUJERES.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	21	25,00%
PASIVOS	45	53,57%
DETRACTORES	18	21,43%
TOTAL	84	+4

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Para los hombres:

TABLA 5: DETALLE NPS HOMBRES.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	1
4	1
5	3
6	4
7	16
8	15
9	4
10	2

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Resumen para los hombres:

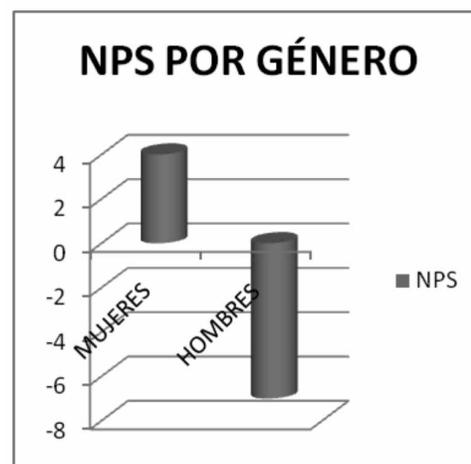
TABLA 6: DETALLE NPS HOMBRES

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	6	13,04%
PASIVOS	31	67,39%
DETRACTORES	9	19,57%
TOTAL	46	-7

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Comparativamente para mujeres y hombres:

GRÁFICO 1: NPS POR GÉNERO.



Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Se observa que las mujeres encuestadas tienen una mayor disposición a recomendar el servicio prestado por la FAE-UTEM que los hombres.

A continuación, se realiza la comparación de los índices NPS por generación.

Para los estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2009 o 2010:

TABLA 7: DETALLE NPS G1.

NPS	X
0	0

1	0
2	0
3	0
4	1
5	2
6	1
7	8
8	8
9	2
10	4

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 8: RESUMEN NPS G1.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	6	23,08%
PASIVOS	16	61,54%
DETRACTORES	4	15,38%
TOTAL	26	+8

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Con los estudiantes de la generación 1 se obtiene un NPS de +8.

Para los estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2011:

TABLA 9: DETALLE NPS G2..

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	1
4	0
5	3
6	0
7	5
8	8
9	3
10	5

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 10: RESUMEN NPS G2

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	8	32,00%
PASIVOS	13	52,00%
DETRACTORES	4	16,00%
TOTAL	25	+16

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Con los estudiantes de la generación 2 se obtiene un NPS de +16.

Para los estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2012:

TABLA 11: DETALLE NPS G3.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	2
8	3
9	2
10	1

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 12: RESUMEN NPS G3.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	3	37,50%
PASIVOS	5	62,50%
DETRACTORES	0	0,00%
TOTAL	8	+38

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Con los estudiantes de la generación 3 se obtiene un NPS de +38.

Para los estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2013:

TABLA 13: DETALLE NPS G4.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	2
8	3
9	2
10	1

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 14: RESUMEN NPS G4.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	3	10,71%
PASIVOS	18	64,29%
DETRACTORES	7	25,00%
TOTAL	28	-14

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Con los estudiantes de la generación 4 se obtiene un NPS de -14. Aquí se revierte drásticamente la tendencia positiva y creciente exhibida por G1, G2 y G3, respectivamente.

Para los estudiantes que ingresaron a la Facultad en el año 2014 (denominados comúnmente “mechones”):

TABLA 15: DETALLE NPS G5.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	1
4	2

5	7
6	2
7	14
8	10
9	4
10	3

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 16: RESUMEN NPS G5.

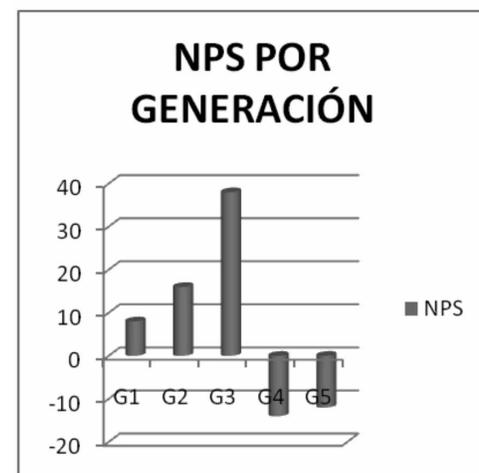
	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	7	16,28%
PASIVOS	24	55,81%
DETRACTORES	12	27,91%
TOTAL	43	-12

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Con los estudiantes de la generación 5 se obtiene un NPS de -12.

Resumiendo por generación:

GRÁFICO 2: NPS POR GENERACIÓN.



Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

En resumen, las generaciones de matriculados más antiguas de la FAE (2009-2012) tienen una mayor disposición a recomendar el servicio

prestado por su facultad que las generaciones recientes (2013-2014), las que tienden a ser más críticas.

Ahora, se realiza la segmentación de los estudiantes de acuerdo a su área de estudios. Para los estudiantes de Bibliotecología y Documentación:

TABLA 17: DETALLE NPS BIBLIOTECOLOGÍA Y DOCUMENTACIÓN.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	2
6	3
7	2
8	1
9	0
10	1

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 18: RESUMEN NPS BIBLIOTECOLOGÍA Y DOCUMENTACIÓN

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	1	11,11%
PASIVOS	3	33,33%
DETRACTORES	5	55,56%
TOTAL	9	-44

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

La muestra encuestada contiene al 10% de los estudiantes de Bibliotecología y Documentación.

Cabe señalar que este resultado de NPS, que no extraña pero con el que hay que ser extremadamente cauto, está negativamente sesgado por los problemas internos vividos por la carrera durante el año 2014, siendo sus

estudiantes protagonistas de los mismos, y no estando todos ellos de acuerdo con que la FAE sea la dependencia que les acomoda para el desarrollo de su disciplina.

Para los estudiantes de Contador Público y Auditor:

TABLA 19: DETALLE NPS CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	1
5	1
6	2
7	12
8	10
9	1
10	1

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 20: RESUMEN NPS CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	2	7,14%
PASIVOS	22	78,57%
DETRACTORES	4	14,29%
TOTAL	28	-7

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

La muestra obtenida contiene al 8,2% de los estudiantes de Contador Público y Auditor.

Para los estudiantes de Ingeniería Comercial:

TABLA 21: DETALLE NPS INGENIERÍA COMERCIAL.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	2

4	0
5	7
6	2
7	7
8	12
9	3
10	4

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 22: RESUMEN NPS INGENIERÍA COMERCIAL.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	7	18,92%
PASIVOS	19	51,35%
DETRACTORES	11	29,73%
TOTAL	37	-11

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

La muestra obtenida contiene al 8,9% de los estudiantes de Ingeniería Comercial.

Para los estudiantes de Ingeniería en Administración Agroindustrial:

TABLA 23: DETALLE NPS INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	2
6	0
7	1
8	4
9	1
10	0

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 24: RESUMEN NPS INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	1	12,50%
PASIVOS	5	62,50%
DETRACTORES	2	25,00%
TOTAL	8	-13

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

La muestra obtenida contiene al 11,8% de los estudiantes de Ingeniería en Administración Agroindustrial.

Para los estudiantes de Ingeniería en Comercio Internacional:

TABLA 25: DETALLE NPS INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN AGROINDUSTRIAL.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	2
5	2
6	1
7	14
8	11
9	6
10	6

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 26: DETALLE NPS INGENIERÍA EN COMERCIO INTERNACIONAL.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	12	28,57%
PASIVOS	25	59,52%
DETRACTORES	5	11,91%
TOTAL	42	+17

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

La muestra obtenida contiene al 13,5% de los estudiantes de Ingeniería en Comercio Internacional.

Para los estudiantes de Ingeniería en Gestión Turística:

TABLA 27: DETALLE NPS INGENIERÍA EN GESTIÓN TURÍSTICA.

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	1
8	1
9	1
10	3

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

TABLA 28: DETALLE NPS INGENIERÍA EN GESTIÓN TURÍSTICA.

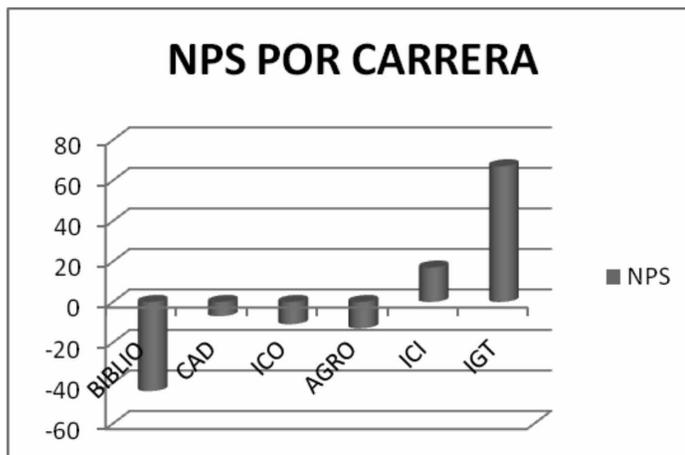
	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	4	66,67%
PASIVOS	2	33,33%
DETRACTORES	0	0,00%
TOTAL	6	+67

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

La muestra obtenida contiene al 8,2% de los estudiantes de Ingeniería en Gestión Turística.

Resumiendo por carrera:

GRÁFICO 3: NPS POR CARRERA.



Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Este resumen muestra que, al momento de la encuesta, hay 2 carreras que pueden ser consideradas promotoras de la FAE-UTEM y 4 detractoras.

A nivel agregado:

TABLA 29: DETALLE NPS FAE-UTEM

NPS	X
0	0
1	0
2	0
3	2
4	3
5	14
6	8
7	37
8	39
9	12
10	15

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Y su resumen agregado:

TABLA 30: RESUMEN NPS FAE-UTEM.

	ENCUESTAS	NPS
PROMOTORES	27	20,77%
PASIVOS	76	58,46%
DETRACTORES	27	20,77%
TOTAL	130	0

Fuente: elaboración propia a partir de las encuestas realizadas (octubre 2014).

Finalmente, se aprecia que, en términos agregados, el indicador NPS de la FAE-UTEM alcanza un nivel medio, dado que la cantidad de promotores es igual a la cantidad de detractores. Refuerza la conclusión anterior el que los pasivos superen la suma de los promotores y detractores.

Factores positivos

La variable “expectativas” es la mejor evaluada por parte de los estudiantes, alcanzando un 64% de grado de acuerdo con la encuesta. Además, el 66% de los encuestados siente que la malla curricular cumple con entregar las herramientas necesarias para formar profesionales.

En segundo lugar de aprobación se encuentra el factor “calidad docente”, aprobada por un 61% de los alumnos, aquellos que consideran que los docentes se encuentran actualizados respecto de la contingencia y cambios que se dan en el entorno.

Luego, respecto del “medioambiente”, los participantes se pronuncian sobre la aseveración: “Los puntos de reciclaje me hacen sentir orgulloso del compromiso que tiene mi Facultad con el medioambiente”, totalizando un 59% de aprobación.

En cuarto lugar encontramos la variable “orgullo”. El 53% de los estudiantes plantean estar de acuerdo con la afirmación: “Cuando

le comento a mis amigos sobre mi Facultad o Universidad, me siento orgulloso”, y sólo un 12% rechaza la declaración.

Por último, 66% de los encuestados cree que si existiera una emergencia nacional, la Facultad se comprometería y se movilizaría, otorgándole un 47% general de aprobación versus un 26% de rechazo a la variable “compromiso social”.

Factores negativos

La variable “infraestructura” es la que se percibe de manera más negativa por parte de los estudiantes. El 89% de ellos considera importante invertir en nuevas tecnologías en la FAE para mejorar la calidad del servicio. Además, un porcentaje menor plantea que faltan lugares de esparcimiento para poder compartir con sus compañeros luego de las clases.

Luego, otra de las variables evaluada de manera negativa es “diversidad e integración”. En este aspecto, la mayoría de los alumnos cree que para una persona con movilidad reducida no le sería cómodo recorrer la FAE.

En tercer lugar se ubica la variable “becas y créditos”. Respecto a ella, un 59% de los participantes de la evaluación afirman que el servicio en el casino y los montos asignados en becas de alimentación no se adecúan a las necesidades de los estudiantes.

Finalmente, los alumnos creen necesario invertir más en promoción y comunicación de las ventajas de la FAE, para que existan más postulantes interesados en ingresar a nuestra Facultad, ubicando a la variable “prestigio” en el cuarto lugar de los aspectos negativos de la FAE-UTEM, con un 41% de rechazo versus un 30% de aprobación de la muestra obtenida.

5. CONCLUSIONES

El trabajo midió la lealtad a la marca de los estudiantes de las distintas carreras profesionales de la FAE-UTEM (1299 en total; 705 mujeres y 594 hombres), utilizando el indicador denominado Net Promoter Score (NPS), con base en una muestra del 10% de los matriculados (130 estudiantes encuestados; 84 mujeres y 46 hombres) en la Facultad de Administración y Economía de la Universidad Tecnológica Metropolitana en el año 2014, siendo ICO, CAD e ICI las carreras con mayor cantidad de matriculados en dicho año.

Los resultados muestran que las mujeres encuestadas tienen mayor propensión a recomendar el servicio prestado por la FAE-UTEM que los hombres. Además, que las generaciones de matriculados más antiguas de la FAE (G1, G2 y G3: desde el 2009 al 2012) tienen una mayor disposición a recomendar el servicio prestado por su Facultad que las generaciones recientes (G4 y G5: 2013 y 2014 o “mechones”), las que aún no se han acomodado del todo a lo que ofrece la Facultad, limitaciones incluidas, y por lo tanto tienden a ser más críticas.

En términos agregados, el indicador NPS de la FAE-UTEM alcanza un nivel medio, considerando que la cantidad de estudiantes promotores iguala a la cantidad de estudiantes detractores, conclusión que se ve reafirmada por el hecho de que los pasivos superan claramente a promotores y detractores. Un resultado más delicado es aquel que muestra que, al momento de la encuesta, hay 2 carreras que pueden ser consideradas promotoras (Ingeniería en Comercio Internacional e Ingeniería en Gestión Turística) de la FAE-UTEM y 4 detractoras (Bibliotecología y Documentación, Contador Público y Auditor, Ingeniería Comercial, e Ingeniería en Administración Agroindustrial). Con el NPS de Bibliotecología y Documentación hay que ser cautos, pues está negativamente sesgado por

los problemas señalados más arriba, aunque probablemente refleje la percepción que tenían los alumnos al momento de ser encuestados. Surge, de lo antedicho, la necesidad de repetir este cálculo más adelante, especialmente si se consideran los resultados de la matrícula 2015, que contradicen parte, aunque en apariencia, de los resultados obtenidos aquí.

Entre los factores evaluados positivamente por los estudiantes encuestados, están las variables expectativas (metas a alcanzar a futuro), calidad docente, medioambiente, orgullo y compromiso social. En cambio, entre los factores evaluados negativamente por estos estudiantes están las variables infraestructura, diversidad e integración, becas y créditos, y prestigio. Finalmente, y sobre este último punto, los alumnos manifiestan no sólo tener conciencia de los factores que consideran menos positivos, sino también ser capaces de sugerir soluciones operativas para corregir o mejorar los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Aaker, David A, 1994. Gestipolis (artículo). Disponible en: <http://www.gestipolis.com>.

Consejo Nacional de Educación, 2014. Base Histórica índices pregrado (2005-2014). Disponible en: <http://www.cned.cl>.

Rosenberg y Czepeil, 1977. Lealtad de Marca. Disponible en: <http://brandingdotcom.blogspot.com>.

Vicari, Luigi, 1996. Lealtad de Marca. Disponible en: <http://brandingdotcom.blogspot.com>.

> NOTA TÉCNICA 1

LAS EXTERNALIDADES Y EL TEOREMA DE COASE

Los mercados funcionan bien la mayoría de las veces, sin embargo, en ocasiones, surgen efectos laterales que afectan a individuos que nada tienen que ver en ese mercado, es decir, a veces los mercados no asignan los recursos eficientemente. Cuando esto sucede, decimos que existen fallas de mercado. En este documento nos enfocaremos en analizar una de las fallas de mercado: las externalidades.

¿Qué es una externalidad?

Las externalidades se definen como la influencia de las acciones de una persona en el bienestar de otra. Estas pueden ser positivas o negativas. Las externalidades positivas son aquellas que afectan favorablemente a terceros, como la contratación de un guardia nocturno por parte de un vecino. Esto genera una externalidad positiva, ya que disminuye la probabilidad de robos a las viviendas o autos de los demás vecinos. Las externalidades son negativas cuando afectan desfavorablemente a los demás, como es el caso de fumar en la sala de clases, ya que así se afecta a quienes no fuman.

Cuando existen externalidades el gobierno puede intervenir en el mercado para asignar los recursos de una manera más eficiente. ¿Cómo? Recordemos que oferta y demanda contienen valiosa información para realizar un análisis de bienestar. La demanda indica la valoración que los compradores asignan a los bienes (valor privado), mientras que la oferta refleja los costos de los productores (costo privado). En ausencia de intervención del Estado, el precio funciona como un instrumento que iguala las cantidades ofrecidas y demandadas. Estas fuerzas de mercado son eficientes, ya que maximizan los excedentes de los compradores y vendedores. Pero ¿qué sucede cuando los productores contaminan el aire, los ríos, etc.?

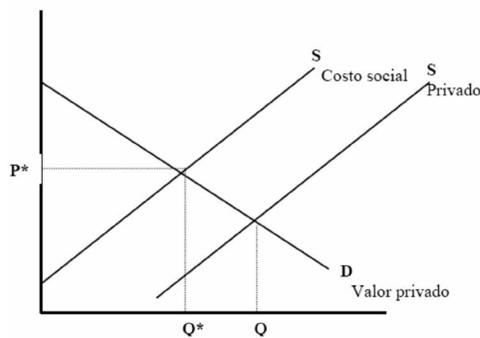
Externalidades negativas en la producción

¿Cómo afecta una externalidad negativa de los productores a la eficiencia en la asignación de recursos? En el gráfico 1 se presenta un análisis de bienestar utilizando las curvas de oferta y demanda¹ para ver cuáles son los efectos de una externalidad negativa por parte de los productores.

¹ Recordemos que la curva de oferta indica los costos privados de producción, mientras que la curva de demanda indica la valoración privada que se tiene por el bien.

¿Qué cantidad debería producirse? Recordemos que se debe maximizar el excedente del productor más el excedente del consumidor. Sin embargo, el mercado sólo considera los costos y beneficios privados. Cuando existe una externalidad negativa en la producción, el costo social es mayor que el costo privado. Cuando esto sucede, el gobierno buscará los incentivos para reducir dicha externalidad.

GRÁFICO 1



¿Qué mecanismos adoptaría el gobierno para alcanzar el nivel óptimo de producción? Recordemos que los incentivos pueden alterarse mediante la aplicación de impuestos, entonces, si se aplica un impuesto a los productores, estos tienen un incentivo para producir menos a cada nivel de precios, lo cual causa un desplazamiento de la curva de oferta hacia la izquierda. Como consecuencia de la aplicación del impuesto se dice que este internaliza la externalidad, es decir, altera los incentivos de las empresas para que consideren los efectos externos de sus acciones.

Externalidades positivas en la producción

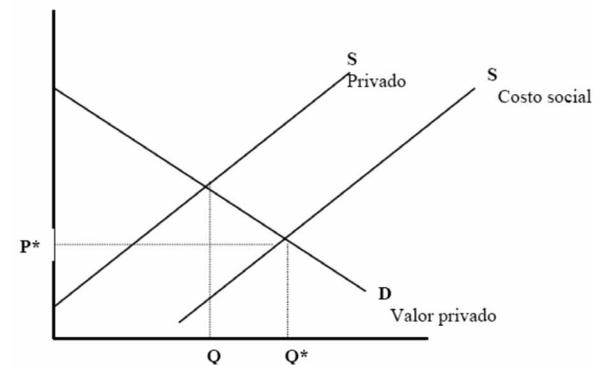
Un ejemplo de una externalidad positiva en la producción es la investigación y avance tecnológico. El estudio del genoma humano, el estudio del ADN, la fabricación de robots, etc., son ejemplos de externalidades positivas.

A este tipo de externalidades positivas se les denomina efecto-difusión de la tecnología.

Cuando existen externalidades positivas en la producción, los costos sociales son menores que los costos privados, por lo tanto, el mercado no produce la cantidad suficiente de ellos (véase gráfico 2).

Un mecanismo para lograr una cantidad óptima sería el de los subsidios a la producción o investigación, como por ejemplo CONICYT. Otro mecanismo para lograr un nivel óptimo es el otorgamiento de patentes.

GRÁFICO 2



Externalidades en el consumo

Las externalidades no solamente existen por el lado de la oferta. Por el lado de la demanda, el consumo de bebidas alcohólicas genera externalidades negativas, dado que, por ejemplo, es más probable que quien las consume maneje en estado de ebriedad. Por otra parte, la formación de capital humano (inversión en educación por parte de los individuos) genera externalidades positivas.

Externalidad negativa en el consumo

Cuando existe una externalidad negativa en el consumo, el valor privado es mayor que el valor social, por lo tanto el mercado produce una cantidad mayor a la socialmente óptima (véase gráfico 3). Una manera de corregir este problema es mediante un impuesto que internalice la externalidad.

Análogamente, cuando existe una externalidad positiva en el consumo (gráfico 4), el valor social es mayor que el valor privado, por lo tanto el gobierno puede lograr la cantidad óptima en el mercado a través de subsidios.

GRÁFICO 3

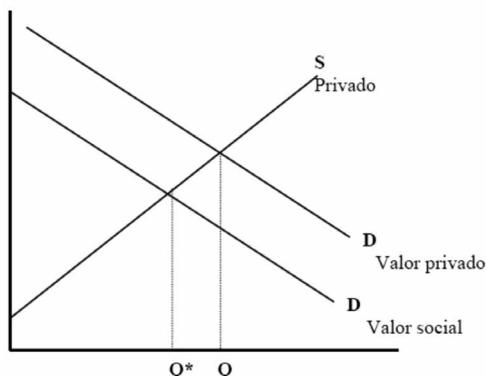
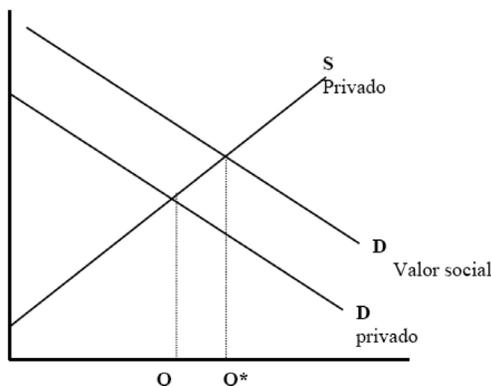


GRÁFICO 4



Mediante estos ejemplos de externalidades en la producción y en el consumo, podemos llegar a las siguientes conclusiones generales:

1. Las externalidades negativas en la producción o en el consumo llevan a los mercados a producir una cantidad mayor a la que socialmente es deseable. El Estado puede resolver este problema gravando la actividad que genera la externalidad negativa.
2. Las externalidades positivas en la producción o en el consumo llevan a los mercados a producir una cantidad inferior a la que socialmente es deseable. El Estado puede resolver este problema subvencionando (subsidiando) la actividad que genera la externalidad positiva.

Soluciones privadas a las externalidades

No siempre es necesaria la intervención del gobierno para solucionar los problemas de externalidades. En algunas ocasiones, estas pueden solucionarse entre particulares. En algunas instancias éstas pueden resolverse mediante:

- Códigos de ética y sanciones sociales. “No fumar en áreas cerradas”, etc.
- Creación de instituciones de beneficencia, ejemplo: Teletón, Comisión de Derechos Humanos, Green Peace, etc.
- Contratos: se especifica qué se puede y qué no se puede, así como indemnizaciones por incumplimiento.

Teorema de Coase²

¿Que tan eficiente es el mercado para solucionar los problemas de externalidades? Existe un teorema denominado Teorema de Coase que propone que si los costos de negociación son pequeños, el problema de externalidades

2 No es el premio Nobel de Economía Ronald Harry Coase, sino George Stigler, quien establece la expresión “teorema de Coase”. Los argumentos del propio Coase son los siguientes: ante presencia de determinadas externalidades (que Coase prefiere denominar “efectos externos”) siempre será posible la consecución de una externalidad óptima (lo cual no implica necesariamente la desaparición total de la misma) y de un máximo nivel de bienestar. Esto se logrará a través de la negociación. Para ello es necesario que los derechos de propiedad de las distintas partes estén bien asignados y puedan defenderse. Otra condición es que el sistema de precios funcione sin costos y no existan efectos de renta en el marco del equilibrio general. Es una crítica a la vía tradicional intervencionista de Pigou, que ha mostrado no ser todo lo eficiente que se esperaba, a pesar de su amplia aceptación en la literatura y teoría económicas.

puede resolverse mediante la asignación de derechos de propiedad. Además, este teorema sugiere que, independientemente de cual sea la distribución inicial de derechos de propiedad, las partes involucradas siempre pueden llegar a un acuerdo en el que mejore el bienestar de todos y el resultado sea eficiente. Utilicemos el siguiente ejemplo para ver como funciona el teorema de Coase.

Supongamos que el valor de un valle netamente agrícola es de \$1.000.000. La instalación de una industria contaminante reduce su valor a \$400.000, ya que sus emisiones conducen a que la floración de sus frutales se vea en su mayor parte abortada. Supongamos, también, que el VAN de los beneficios netos privados de la fábrica (en ausencia de otras distorsiones en los precios de insumos y productos involucrados en sus inversiones y operaciones) es de \$900.000, de modo que el valle vale más con fábrica que sin fábrica: \$1.300.000 versus \$1.000.000 originales, es decir construir la fábrica en ese valle tiene un VAN social positivo de \$300.000 ¿Es conveniente para el país que la fábrica coloque un filtro tal que el valor de valle se reduzca a sólo \$750.000? Es decir, dado que el beneficio social de colocar el filtro es de \$350.000, ¿le conviene al país que se lo instale? Como siempre lo es en Economía, la respuesta es ¡depende!: depende de cuál sea el costo social de instalarlo. Es obvio que si el costo (en valor presente) es mayor que \$350.000, la respuesta es que el país será más rico sin filtro que con filtro: es más conveniente degradar que preservar el valle. Pero, si el costo es menor a \$350.000, en beneficio del país la fábrica debería instalar el filtro, pues la recuperación de su valor (de \$400.000 a \$750.000) es mayor que el costo del filtro. ¿Lo colocará voluntariamente? Claro que no, salvo que ella sea la dueña del valle, pues en ese caso será ella

quien captará el beneficio de instalarlo. Si ella no es la dueña de esas tierras, la única forma de obligarla a instalarlo es que los Tribunales de Justicia lo sean en efecto, y que los afectados inicien un juicio por el daño causado. ¿Tienen los agricultores el pleno derecho a usar el aire limpio como un insumo en su producción, o bien es la fábrica la que tiene el derecho a usarlo como tal para deshacerse de sus desechos? ¿Importa quien llegó antes al lugar?

Digamos que los afectados logran ponerse de acuerdo para demandar judicialmente a la fábrica y que el costo del filtro es mayor que \$350.000, situación que nos lleva a concluir que instalar el filtro reduce la riqueza del país, como así también a concluir que ésta no lo colocaría en caso de ser ella la dueña de las tierras afectadas, pues el costo de hacerlo es mayor que el beneficio obtenido de ello. Si los agricultores ganan el juicio y el juez ordena a la fábrica su instalación, a esta le es más conveniente indemnizar a los agricultores que instalarlo: les pagará una cantidad que está entre \$350.000 y el costo del filtro, dependiendo del poder de negociación que esta tenga. Si gana la fábrica, esta no instala el filtro y son los agricultores los que pierden \$350.000.

Cualquiera sea la decisión del juez, esta no afectará el hecho de que se opte por la solución que más le conviene al país: no instalar el filtro. Lo único que hace el juez es determinar quién le hace una transferencia de riqueza al otro, o los agricultores o los dueños de la fábrica.

Supongamos ahora que el filtro cuesta menos de \$350.000, de modo que es socialmente rentable que este se instale. Si el juez le da la razón a los agricultores, será la fábrica quien pague el costo de su instalación, cumpliéndose la norma de que “el

que contamina, paga”; pero si le da la razón a la fábrica, los agricultores tendrán todos los incentivos del mundo para financiar su instalación, ya que su costo es menor que el beneficio que recibirán de ello: los agricultores habrán en este caso pagado por tener aire limpio, cumpliéndose la norma de que “el que la quiere celeste, que le cueste”. Lo interesante del caso, nuevamente, es que, diga lo que diga el juez, el litigio llevará de todos modos a la solución eficiente para el país; la determinación del juez sólo afectará la distribución de la riqueza entre agricultores y los dueños de la fábrica, lo cual no es un asunto menor; pero su fallo no interferirá con la correcta asignación de recursos.

En los casos examinados, no se requiere una intervención de otro poder del Estado que no sea el Judicial para alcanzar una eficiente asignación de recursos, descubrimiento que le mereció a Ronald Coase el premio Nobel de economía. Pero, si en el valle hay 300 pequeños agricultores, ¿cómo se ponen de acuerdo para demandar judicialmente a la fábrica y cómo compartir los costos y beneficios del litigio? Peor es aún la situación cuando son varios los emisores de contaminación, pues ¿cuál de ellos le provocó cuál daño a quién? ¿Cómo se ponen de acuerdo los emisores para decidir cuál de ellos coloca o no cuál filtro? En estos casos, no queda otra solución que el Estado asuma su responsabilidad de cumplir con su rol subsidiario y establezca o no establezca una regulación que sea eficiente para lograr una mitigación de las emisiones; la decisión de hacerlo o no deberá basarse en los costos y beneficios sociales asociados a cada regulación.

Pensemos en la contaminación del aire en Santiago. ¿Cómo identificar quién le produjo daño a quién?, información necesaria para

incentivar demandas por daños y perjuicios. ¿Tiene acaso alguien en particular el incentivo para juntarse con otros para demandar a quien lo ha dañado con sus emisiones nocivas? ¿Debe pagar el que contamina o debe pagar el que quiere aire limpio para respirar? ¡No queda otra que sea el Estado quien nos represente, diseñando políticas eficientes para mitigar las emisiones de gases y partículas en el Gran Santiago! Es aquí donde el Teorema de Coase tiene su aplicación más interesante, ya que de él se desprende que la institución más eficiente para resolver el problema es justamente la que pueda establecer un mercado donde se compren y vendan Derechos Transables de Emisión: allí paga tanto el que desea aire limpio como aquel que desea contaminarlo, estableciéndose un precio de mercado del bien “aire limpio”. Es claro que la famosa restricción vehicular constituye una política ineficiente, siendo además de dudosa eficacia para lograr este objetivo.

No siempre es posible solucionar los problemas de externalidades entre particulares, algunas razones pueden ser:

1. Costos de transacción altos (contratación de abogados)
2. Rompimiento de negociaciones (huelgas)
3. Cuando el número de partes involucradas es grande (con atomización es costoso coordinar a todos)

Cuando el problema de externalidades no puede solucionarse entre particulares, el gobierno puede actuar para llegar a una solución mediante regulación de los mercados o esquemas de incentivos.

> NOTA TÉCNICA 2

LA SOSTENIBILIDAD FISCAL COMO CONDICIÓN PARA EL DESARROLLO DEL ESTADO SOCIAL DE DERECHO

Una regla fiscal es un instrumento de política que afianza la disciplina fiscal y la estabilidad macroeconómica. Las bondades de las reglas de política son ampliamente reconocidas. En general, éstas permiten una mejor coordinación entre las autoridades fiscales y monetarias en el manejo macroeconómico, restringiendo sus acciones aisladas y discrecionales. La coordinación de la política económica tiene importantes beneficios en términos de credibilidad de los mercados y coherencia intertemporal en las decisiones de los agentes. La confianza que se deriva de un manejo macroeconómico basado en reglas se traduce en la práctica en menores primas de riesgo y mayor acceso a los mercados financieros locales e internacionales. Asimismo, la adopción de reglas reduce el costo de uso del capital, la volatilidad macroeconómica y, en general, propicia un mejor ambiente para el emprendimiento económico.

Con el tiempo, estos factores van generando un círculo virtuoso que termina favoreciendo la estabilidad y el crecimiento económico de largo plazo. En el campo fiscal, las reglas, además de afianzar la disciplina necesaria para manejar la

hacienda pública, han constituido una estrategia de fortalecimiento institucional empleada tanto por las economías industrializadas como por las emergentes. Con la adopción de reglas fiscales bien diseñadas, caracterizadas por su sencillez, flexibilidad, viabilidad y transparencia para su aplicación y monitoreo, entre otros elementos, los países buscan reforzar su institucionalidad para ganar credibilidad y efectividad en el manejo de la política fiscal. Desde otra perspectiva, las reglas también contribuyen a alinear los incentivos y responsabilidades en la conducción de la política fiscal entre los Gobiernos Territoriales y el Gobierno Central.

El marco general de la política macroeconómica de un país debe propugnar por mantener el producto y el gasto de la economía en niveles sostenibles a largo plazo, y garantizar la estabilidad financiera y de precios. Para esto, entre otros factores, una política fiscal contracíclica que garantice la sostenibilidad de la deuda pública es fundamental y necesaria. La regla fiscal es, en este sentido, un instrumento de política óptimo, tanto en términos de transparencia al hacer pública la política fiscal y sus metas, como para

la coordinación en el diseño de la política fiscal con la política monetaria. La regla contribuirá a evitar un sobrecalentamiento de la economía en períodos de expansión y contrarrestará el impacto de una recesión.

La adopción de una regla fiscal cobra relevancia en el marco de una expansión de la actividad minero-energética, toda vez que ayuda a evitar las distorsiones que un aumento significativo de los ingresos de estas actividades pueda generar en los demás sectores de la economía.

La acción contracíclica de la regla fiscal también apoya las decisiones de la autoridad monetaria al moderar las fluctuaciones del tipo de cambio derivadas de variaciones fuertes temporales de los precios internacionales de las materias primas, en particular del petróleo o, en el caso de Chile, el cobre. El ahorro de las bonanzas evita la monetización masiva de divisas y una revaluación del peso. De la misma forma, el desahorro en una caída del precio del petróleo (o el cobre en el caso de Chile) evita una devaluación del peso.

Chile ha registrado avances importantes en el ajuste de sus finanzas públicas, para lo cual la adopción de reglas fiscales ha sido esencial. Algunas de las reglas acogidas son de tipo cualitativo o de procedimiento, mientras que otras son de naturaleza cuantitativa.

Experiencia internacional

Durante los últimos años, numerosos países han adoptado reglas fiscales para el manejo de sus finanzas públicas. De acuerdo con un estudio reciente del Fondo Monetario Internacional, cerca de 80 países en el mundo utilizan actualmente una o más reglas basadas en metas numérica¹. La mayoría de los países han establecido metas cuantitativas sobre el balance fiscal, sobre la deuda pública, o alguna forma combinada de estos dos indicadores. Otros países han fijado topes sobre el nivel del gasto público, o el nivel

de la recaudación tributaria, como mecanismos para definir el tamaño apropiado del Estado y para orientar la política fiscal. Para el caso de los países que poseen cuantiosos recursos naturales, la regla fiscal ha permitido un uso más racional de los ingresos percibidos por su explotación.

En América Latina, el referente más conocido de regla fiscal es Chile, en donde se adoptó una regla desde comienzos de la década pasada, lo que le ha permitido beneficiarse significativamente de su riqueza minera. En el año 2008 Chile llegó a ahorrar más de 10% del PIB en el fondo de ahorro y estabilización, parte de lo cual pudo utilizarse para atender la crisis económica y el terremoto del año 2010². Así, de acuerdo con algunos estudios, la regla ha contribuido con la estabilización macroeconómica de nuestro país³. Países como Brasil, Perú y México, entre otros, también acogieron reglas para conducir el manejo de sus finanzas públicas, y al igual que Chile, disfrutaban hoy en día del grado de inversión otorgado por las calificadoras de riesgo internacionales.

Dentro de las economías emergentes, cabe destacar el caso de Turquía, que recientemente incorporó la implementación de una regla fiscal estructural a su política económica. También es importante mencionar a Noruega como un ejemplo del éxito de la regla fiscal en la consolidación de la sostenibilidad fiscal del país y la reducción de su deuda, así como en la creación de un Fondo de Estabilización de sus recursos mineroenergéticos.

La experiencia internacional sobre el uso de reglas fiscales es, por consiguiente, muy amplia, y con resultados disímiles. La necesidad de las reglas fiscales para conducir la política fiscal por un sendero sostenible ha recobrado particular interés en los últimos meses por el activismo fiscal que han venido realizando muchos gobiernos para compensar los efectos de la reciente crisis financiera internacional.

1 Fiscal Monitor, Navigating the Fiscal Challenges Ahead, Fiscal Affairs Department, FMI, 2010.

2 En Chile, el Fondo de Compensación para los Ingresos del Cobre (FCIC), se constituyó en 1987 en virtud de un acuerdo de crédito entre la República de Chile y el Banco Mundial, en el cual se depositaban los recursos provenientes de la exportación de cobre. Tenía como objetivo la estabilización de los ingresos del gobierno en el marco de una política de sostenibilidad fiscal. Dichos recursos eran administrados en su conjunto por la compañía estatal de cobre (CODELCO), el Banco Central de Chile y el Ministerio de Hacienda. De acuerdo con lo establecido por la Ley de Responsabilidad Fiscal de 2006, los recursos del Fondo de compensación para los ingresos del cobre se destinaron a la creación del Fondo de Estabilización Económica y Social (FEES), creado en marzo de 2007. El FEES tiene por objeto ahorrar recursos en épocas de elevados ingresos, considerando, entre otros aspectos, la trayectoria de largo plazo del precio del cobre y del molibdeno para evitar ajustes del gasto público en épocas en que los ingresos disminuyen. El valor de mercado del FEES, en los primeros meses de 2010, ascendió a US\$ 11.100 millones, de acuerdo con información del Ministerio de Hacienda de Chile. Un rasgo característico del FEES es que sus recursos son invertidos de manera íntegra en los mercados financieros internacionales, de los cuales una mayor proporción se invierte en moneda extranjera (principalmente en dólares, seguidos de inversiones en euros y en yenes japoneses). Esta política de inversión tiene como consecuencia no sólo la estabilización de los ingresos fiscales, sino también del tipo de cambio.

3 Larraín, Felipe. Parro, Francisco. Chile menos volátil. Instituto de Economía, Universidad Católica de Chile. Mayo 2006.

> NOTA TÉCNICA 3

EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN EL CÁLCULO DEL RESULTADO ESTRUCTURAL

Suiza¹

El indicador estructural tiene como meta estabilizar la deuda pública con base en un ejercicio simple de cálculo del Resultado Estructural del Gobierno Nacional que genera una trayectoria estable del gasto público. Suiza utiliza una metodología agregada y ajusta estructuralmente todos sus ingresos fiscales relacionándolos con el ciclo del PBI. Para ello, calculan el PBI potencial utilizando el filtro de Hodrick y Prescott (HP) y suponen una elasticidad unitaria entre los ingresos fiscales y el PBI.

Nueva Zelanda

Nueva Zelanda² va un paso más allá y ajusta estructuralmente no sólo los ingresos fiscales (que ahora son desagregados), sino también el gasto público debido a la presencia de estabilizadores automáticos en su economía. El cálculo del PBI potencial (que es el único factor de ajuste) se basa en aplicar un filtro multivariado a la serie histórica y utilizar un estimado derivado a partir de la función de producción de un modelo de equilibrio general para el caso

de las proyecciones. Es importante mencionar que Suiza y Nueva Zelanda³ no contemplan ajustes en relación a ingresos fiscales derivados de precios de commodities.

Chile

Un claro ejemplo de ajuste estructural que toma en cuenta la dinámica de los precios de materias primas es el caso chileno. Chile aplica desde 2001 una política de balance estructural que establece una regla fiscal con base en una meta de déficit ajustado por el ciclo del PBI y los precios del cobre (principal producto exportador). La metodología de estimación estructural ha venido modificándose año tras año, pasando de la simpleza metodológica a una mayor precisión en el ajuste. En 2001⁴, la metodología consistía en la división de los ingresos fiscales en dos grandes rubros: los ingresos tributarios más las imposiciones previsionales para la Salud (ajustados estructuralmente por el PBI) y los ingresos relacionados al cobre (con una elasticidad unitaria entre los ingresos fiscales y el precio del commodity). El cálculo del PBI potencial y del precio referencial de mediano

1 Federal Department of Finance (2011).

2 Parkyn (2010).

3 Cabe destacar que en Parkyn (2010) se plantea la evaluación de ajustes por términos de intercambio, precio de activos y composición del producto para el caso neozelandés.

4 Dirección de Presupuestos (2013).

plazo del cobre corre a cuenta de un panel de expertos designados para esa tarea en específico. Posteriormente, Chile ha venido afinando su metodología de cálculo conforme la política de balance estructural se fue asentando como instrumento de manejo macroeconómico.

En 2013, se publicó una última revisión de la metodología de balance estructural en que el tratamiento de los ingresos fiscales (y cálculo de elasticidades) ha incrementado su complejidad de tal manera que ahora se han dividido en 4 grandes rubros, que a su vez se desagregan en cuentas específicas (en total 12 cuentas). El ajuste, básicamente, depende del PBI y del Precio del Cobre, aunque se ha añadido como variable de ajuste el Precio del Molibdeno. El cálculo de los niveles potenciales o de mediano plazo de estas variables sigue siendo responsabilidad de un consejo independiente de expertos en la materia.

Australia

Australia⁵ también calcula un Resultado Estructural ajustando los ingresos fiscales por PBI –cuyo nivel potencial se obtiene a partir del método de función de producción– y por el deflactor de PBI, asumiendo que esta última variable es afectada por movimientos de Términos de Intercambio, así como del deflactor del Gasto Nacional Bruto. En relación a los Términos de Intercambio, se asume que el nivel de mediano plazo de los mismos, a partir de 2005-2006 y hacia adelante, es constante e igual al 20% adicional al promedio histórico de los últimos 30 años (móvil). Finalmente, el único componente de gasto que se ajusta al PBI es el número de beneficiarios por prestaciones de desempleo.

Canadá

El caso canadiense⁶ es similar al australiano en relación a ajustes por PBI y Términos de

Intercambio, con niveles potenciales obtenidos a partir de la estimación de una función de producción y de un supuesto de ganancia por términos de intercambio, respectivamente, para los ingresos fiscales y ajustes por desempleo en el caso del gasto público.

Colombia

Recientemente, Colombia⁷ ha adoptado un marco macrofiscal basado en una meta fiscal derivada de un ejercicio estructural. El Resultado Estructural del Gobierno Nacional, para el caso colombiano, se calcula con base en ajustes estructurales por el lado de ingresos relacionados a la dinámica del PBI y de los precios mineros-energéticos. Tal como en el caso chileno, los valores potenciales o de mediano plazo de las variables, así como los parámetros relevantes del cálculo, son obtenidos a partir de las estimaciones de un grupo de expertos independientes.

OCDE

Finalmente, es importante mencionar el tratamiento de ingresos fiscales y elasticidades que realiza la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) al momento de estimar el Resultado Estructural. Para el caso de países exportadores⁸ de materias primas, la OCDE desagrega los ingresos fiscales en aquellos relacionados a la actividad económica (ajustados con respecto al PBI)⁹ e impuestos relacionados a materias primas. En el caso de las elasticidades, la OCDE utiliza una metodología en 2 etapas en las que se combinan microsimulaciones y estimaciones econométricas de series de tiempo. Para el caso de los ingresos relacionados a materias primas estos asumen por simplicidad una elasticidad unitaria respecto a sus precios (ver Daude y otros, 2010).

5 McDonald y otros (2010).

6 Matier (2011)

7 Echeverry y otros (2011).

8 Si bien la OCDE presenta una metodología estándar utilizada para sus países miembros y para países desarrollados, se ha tomado como referencia la que se describe en Daude y otros (2010).

9 Impuesto a los ingresos personales, Contribuciones a la Seguridad Social, Impuesto a los ingresos empresariales e Impuestos indirectos.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

OBJETIVOS

Trilogía, órgano oficial de la Universidad Tecnológica Metropolitana tiene por objetivo difundir los saberes que se generan a partir de la diversidad disciplinaria que acoge dicha Casa de Estudios, registrando contribuciones de las Ciencias exactas, Naturales, Tecnología, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades.

ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

Los trabajos a ser considerados en Trilogía, deben ser inéditos, no publicados en otras revistas o libros. Excepcionalmente el Comité Editorial podrá aceptar artículos que no cumplan con este requisito.

• ARBITRAJE:

Los artículos recibidos serán sometidos a evaluación, a recomendación del Director de la revista, donde el Comité Editorial enviará los trabajos a árbitros independientes para su aceptación o rechazo. En este último caso, se emitirá un informe al autor/a donde se señalen las razones de la decisión. El Comité Editorial podrá solicitar trabajos a autores de reconocido prestigio, quienes no serán sometidos al proceso de evaluación por árbitros.

FORMA Y PREPARACIÓN

DE MANUSCRITOS

• EXTENSIÓN:

El artículo deberá tener una extensión no mayor de 20 páginas (tipografía Times), tamaño carta, espacio 1,5, cuerpo 12, incluidos gráficos, cuadros, diagramas, notas y referencias bibliográficas.

• IDIOMAS:

Se aceptan trabajos en castellano, portugués e inglés, los cuales serán publicados en su idioma original.

• RESUMEN Y PALABRAS CLAVES:

El trabajo deberá tener un resumen en español e inglés en la primera página, de no más de 50 palabras, que sintetice sus propósitos y conclusiones más relevantes. De igual modo, deben incluirse tres palabras claves, que en lo posible no se encuentren en el título del trabajo, para efectos de indización bibliográfica.

• NOTA BIOGRÁFICA:

En la primera página, en nota al pie de página, deben consignarse una breve reseña curricular de los/as autores/as, considerando nacionalidad, título y/o grados académicos, desempeño y/o afiliación profesional actual y sus direcciones de correo electrónico, para posibles comunicaciones de los/las lectores/as con los autores/as.

• REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Utilizar para las referencias bibliográficas la modalidad de (Autor, año) en el texto, evitando su utilización a pie de página. Ejemplo: (González, 2006). Agregar al final del texto, la bibliografía completa. Sólo con los/las autores/as y obras citadas, numeradas y ordenadas alfabéticamente. Para el formato de la bibliografía, utilizar la “Guía para la presentación de referencias bibliográficas de publicaciones impresas y electrónicas” disponible en formato electrónico en : <http://www.eprints.rclis.org/archive/00005163/01/ReferenciasBibliograficas.pdf>

• **DERECHOS:**

Los derechos sobre los trabajos publicados, serán cedidos por los/as autores/as a la revista.

• **INVESTIGADORES JÓVENES:** El Comité Editorial considerará positivamente el envío de trabajos por parte de profesionales y/o investigadores/as jóvenes, como una forma de incentivo y apoyo a quienes comienzan su carrera en investigación.

- **EJEMPLARES DE CORTESÍA:**

Los/as autores/as recibirán un ejemplar de cortesía del trabajo publicado.

ENVÍO DE MANUSCRITOS

Todas las colaboraciones deberán ser enviadas impresas en duplicado. Los autores/as podrán remitir sus artículos en CD, o al correo electrónico del académico que el comité editor decida que hará como editor general, en programa Word (office).



UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile