

ISSN (EN LÍNEA) 0719-0891

ISSN-L: 0718-3933

Volumen 16 · Número 2 · diciembre 2022

REVISTA CHILENA DE ECONOMÍA Y SOCIEDAD



16

REVISTA CHILENA DE ECONOMÍA Y SOCIEDAD

© Facultad de Administración y Economía,

Universidad Tecnológica Metropolitana

ISSN 0718-3933 (impresa)

ISSN (en línea) 0719-0891 ISSN-L: 0718-3933

783786. INAPI-OMPI

Semestral

Volumen 16, n.º 2, diciembre 2022

DIRECCION Dr. Hernán Alessandri 722, Santiago,
Código postal 7500998, Región Metropolitana - Chile
Correo electrónico: rches@utem.cl / claudio.molina@utem.cl

CONSEJO EDITORIAL

• REPRESENTANTE LEGAL

Marisol Durán Santis, Rectora UTEM

• DIRECTOR

Ms. Enrique Maturana Lizardi,
Decano Facultad de Administración y Economía UTEM

• EDITOR JEFE

Mg. Claudio Molina Mac-Kay.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
<https://orcid.org/0000-0001-5132-6455>

• EDITORA TÉCNICA

Mg. Mariela Ferrada Cubillos.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
<https://orcid.org/0000-0003-1935-1612>

• COMITÉ EDITORIAL

Roberto Contreras Marín. Doctor en Economía, Universidad de Jaume I., España.
Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago de Chile.
<https://orcid.org/0000-0003-4161-4968>

Jorge Libuy García
Magíster en Economía Urbana, Universidad de Chile, Chile.
Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago de Chile.

Luis Valenzuela Silva
MSc. Economics, Universidad de Londres, Inglaterra.
Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago de Chile.

• CONSEJO CIENTÍFICO

Nikolaos Georgantzis.

PhD, European University Institute, Florence, Italy.

Burgundy School of Business, Francia.

<https://orcid.org/0000-0002-9697-5368>

Juan Bautista Abello Romero.

Doctor en Ciencias de Administración de la Universidad de Santiago de Chile. Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

Eduardo Enrique Sandoval Alamos,

Universidad de Texas- Pan American, Texas, Estados Unidos.

Universidad Tecnológica Metropolitana. Facultad de Ingeniería. Departamento de Industria. Santiago de Chile.

Sergio Arellano Berumen.

Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España.

Doctor en Economía Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Ciencias Políticas y Sociología

Universidad Pontificia de Salamanca Real Academia de Ciencias Morales y Políticas, España.

COMITÉ TÉCNICO

• TRADUCCIÓN AL INGLÉS

Departamento de Humanidades. Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social, Universidad Tecnológica Metropolitana.

• DISEÑO - DIAGRAMACIÓN - CORRECCIÓN DE ESTILO

Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana, Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión. Encargada responsable Nicol Fuentes Soto. Correo electrónico: editorial@utem.cl

• SOPORTE INFORMÁTICO Y TÉCNICO

Departamento de Sistemas y Servicios de Informática (SISEI). Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile. Correo electrónico: soporte.sisei@utem.cl

Repositorio Académico, Sistema de Bibliotecas, (SIBUTEM). Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile. Correo electrónico: repositorio.sibutem@utem.cl

Imagen de cubierta: ha sido diseñada con una imagen de Freepik.com



Bajo Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional License. (CC BY 4.0 Internacional). <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. A menos que se indique lo contrario.

LAS IDEAS Y OPINIONES CONTENIDAS EN ESTA REVISTA SON DE RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL AUTOR Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE EL PUNTO DE VISTA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA. POLÍTICA DE RECLAMACIONES: REPORTE DE INCIDENCIAS MATERIAS DE ÉTICA (Committee on Publication Ethics - COPE) ENVIAR A: claudio.molina@utem.cl / rches@utem.cl.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA

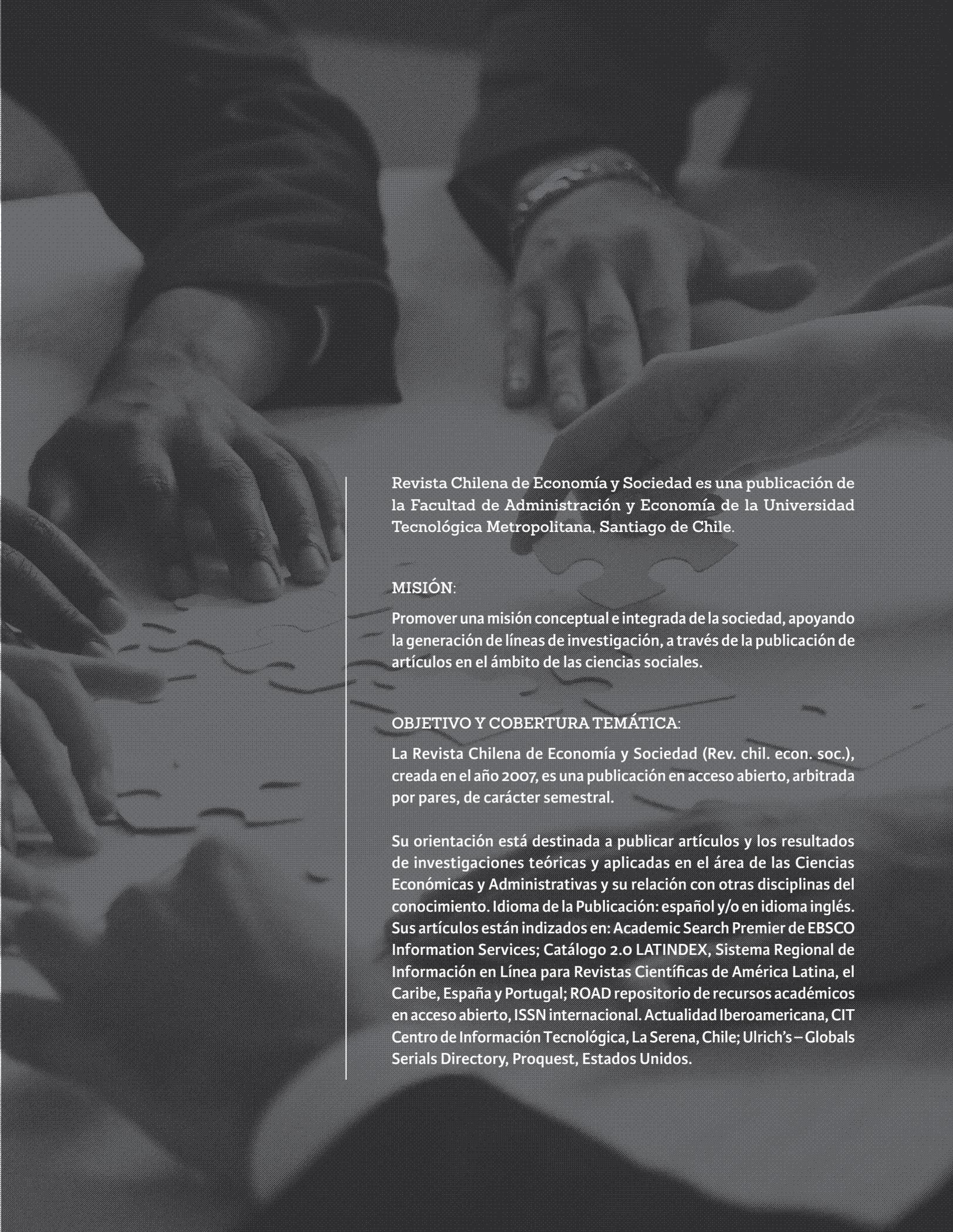
UTEM *del Estado de Chile*

REVISTA CHILENA DE ECONOMÍA Y SOCIEDAD



EDICIONES UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA METROPOLITANA

Santiago de Chile, diciembre 2022



Revista Chilena de Economía y Sociedad es una publicación de la Facultad de Administración y Economía de la Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.

MISIÓN:

Promover una misión conceptual e integrada de la sociedad, apoyando la generación de líneas de investigación, a través de la publicación de artículos en el ámbito de las ciencias sociales.

OBJETIVO Y COBERTURA TEMÁTICA:

La Revista Chilena de Economía y Sociedad (Rev. chil. econ. soc.), creada en el año 2007, es una publicación en acceso abierto, arbitrada por pares, de carácter semestral.

Su orientación está destinada a publicar artículos y los resultados de investigaciones teóricas y aplicadas en el área de las Ciencias Económicas y Administrativas y su relación con otras disciplinas del conocimiento. Idioma de la Publicación: español y/o en idioma inglés. Sus artículos están indizados en: Academic Search Premier de EBSCO Information Services; Catálogo 2.0 LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal; ROAD repositorio de recursos académicos en acceso abierto, ISSN internacional. Actualidad Iberoamericana, CIT Centro de Información Tecnológica, La Serena, Chile; Ulrich's—Globals Serials Directory, Proquest, Estados Unidos.

Políticas editoriales de la Revista

Política de acceso a los contenidos

La revista tiene una política de acceso abierto, bajo el principio de disponibilidad gratuita a los productos de investigación para el público general. Bajo Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional License. (CC BY 4.0 Internacional). La única limitación en cuanto a reproducción y distribución, es que se deberá dar a los autores de la Revista, el control sobre la integridad de sus trabajos y el derecho de ser adecuadamente reconocidos y citados a partir de la obra derivada de la Rev. chil. econ. soc.

Envío de manuscritos

Los trabajos para evaluación se reciben todo el año, pero el editor anunciará por medios electrónicos, los cierres que corresponden a cada semestre. Los trabajos enviados a la Rev. chil. econ. soc. deben ceñirse a las Normas de Publicación de la revista <https://rches.udem.cl/normas-publicacion/> Los trabajos enviados para su publicación deben ser inéditos y el autor debe comprometerse a no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones periódicas.

Los artículos que no cumplan con las directrices de la Rev. chil. econ. soc., no estarán sujetos a la fase de respuesta, selección y/o posterior dictamen escrito.

Responsabilidad del Editor(es)

El Editor informará al autor sobre la decisión de publicar, publicar condicionado a cambios o rechazar el artículo, entregando las observaciones en caso necesario para la preparación definitiva. Es responsabilidad del editor y de su Comité editorial, el evaluar y enviar a dictaminación por parte de los revisores, los artículos sin tomar discriminación alguna relativa al género, orientación sexual, creencia religiosa, creencia política, nacionalidad, origen étnico o posicionamiento personal de los autores.

El editor deberá velar por tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de revisión por pares justa y apropiada.

El editor se responsabiliza a publicar las correcciones, aclaraciones, retractaciones y disculpas cuando sea necesario, y/o solicitarlas a él o los autores, en cuanto sea preciso o demandado a la Revista.

Cesión de derechos de autor

- Los autores al momento del envío confirman la adhesión a la política de acceso abierto, (CC BY internacional) bajo el principio de disponibilidad gratuita a los productos de investigación para el público general.
- Además autorizan a la Revista la edición, publicación, impresión, reproducción, distribución, difusión y almacenamiento de la Obra en todo el mundo y todos los medios y formatos sin perder su derecho de ser adecuadamente reconocidos y citados en cuanto a su autoría.

Libre de cobro o de tasas por la sumisión y publicación: libre de pago o APC (Article Processing Charge). La revista exime a los autores del cobro por el proceso de revisión, edición y publicación de los manuscritos.

Permisos para los autores: se autoriza establecer copia en repositorios institucionales o personales de preprint o de posprint editorial, en este caso, siempre y cuando se cite la fuente o sitio institucional donde han sido publicados originalmente.

Acerca de posibles conflictos de interés o de ética

La revista, ante un eventual conflicto de interés o de ética, lo resolverá a través de su Comité Editorial en conjunto con el Comité Asesor Científico. La revista EPE tomará en consideración, en todos los casos en que se requiera por la complejidad de la materia a resolver, las recomendaciones y buenas prácticas del Committee on Publication Ethics (COPE) Disponible en: <http://publicationethics.org/>

Reporte de incidencias relacionadas con materias de ética (en base a las consideraciones generales del Committee on Publication Ethics – COPE), enviar a: rches@utem.cl

Detección o prevención del plagio

La Revista emplea un sistema para detectar o prevenir el plagio, (Véase <https://www.urkund.com/es/>), con motivo de salvaguardar la pertinencia u originalidad de los contenidos a publicar.

Políticas de preservación de archivos digitales

Los contenidos de la Revista se encuentran preservados en un repositorio institucional propio. Véase Repositorio Académico UTEM <http://repositorio.utem.cl/>)

Indexada en: Academic Search Premier de EBSCO Information Services; LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal; ROAD repositorio de recursos académicos en acceso abierto, ISSN internacional. Actualidad Iberoamericana, CIT Centro de Información Tecnológica, La Serena, Chile; Ulrich's – Globals Serials Directory, Proquest, Estados Unidos.

SUMARIO

página 13

PRESENTACIÓN

Enrique Maturana Lizardi

ARTÍCULOS

página 16

ESCUDO FISCAL Y VALUACIÓN CON OPCIONES REALES: ANÁLISIS EN PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE Y LATINOAMÉRICA PARA DIFERENTES SISTEMAS TRIBUTARIOS

Gastón S. Milanesi, Agustina Tennina

página 42

EVIDENCIA DE LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS SEGÚN ETAPA DEL DESARROLLO

Alejandro Astudillo Jiménez, Javier Aburto, Felipe Barahona, Joaquín Pizarro

página 62

PATRONES OSCUROS EN AEROLÍNEAS CHILENAS: UNA MIRADA AL E-COMMERCE

Felipe Aspee, José Miguel Tobar, Francisco Valdenegro

página 78

SUSTENTO TEÓRICO PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE COMPRA DE LOS ACTIVOS INMOBILIARIOS DESDE EL ENFOQUE DE LA NEUROCIENCIA

René Fernández Montt, Alfredo Lazo Roa

página 96

INVESTING AT HOME OR SAVING: A NOTE ON CHILE'S FINANCIAL FLOWS

Francois Meunier

página 126

IMPACTO DE LAS DESIGUALDADES LABORALES EN EL MERCADO INFORMAL DE BOLIVIA EN EL PERIODO 2006-2019

Liliam Valentina Fernández Saavedra



PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN

La Facultad de Administración y Economía (FAE), de la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile (UTEM), tiene el agrado de presentar a la comunidad el volumen 16, número 2 (diciembre de 2022), de la Revista Chilena de Economía y Sociedad. Al igual que en ediciones anteriores, este nuevo número aspira a continuar siendo un medio de vinculación con su entorno y un espacio necesario para generar la debida reflexión y discusión académica acerca de temas relevantes para nuestra sociedad, desde una perspectiva económica y social.

La presente edición contiene seis artículos:

El primer artículo está referido a: Escudo fiscal y valuación con opciones reales: análisis en países miembros de la OCDE y Latinoamérica para diferentes sistemas tributarios; de los investigadores Gastón S. Milanesi, posdoctorado de la Universidad de Buenos Aires y doctor en Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, Argentina, y Agustina Tennina, docente de la Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ciencias de la Administración, Bahía Blanca, Argentina. Los autores señalan que generalmente los ahorros fiscales son determinados a perpetuidad, mediante las expresiones de Modigliani-Miller (1963) o Miller (1977). Estas se basan en un sistema clásico de tributación, como en Estados Unidos. Por ello, proponen un modelo de valuación que capture la naturaleza contingente del valor de la firma y ahorros fiscales, suponiendo escenarios de continuidad-liquidación para diferentes sistemas tributarios. Seguidamente, a partir de un caso base, se compara valor de empresa, ahorros fiscales y tributación en países de la OCDE y Latinoamérica. Luego, para un sistema integrado, es aplicado el modelo contingente sobre diferentes modelos de estimación de ahorros fiscales. Se concluye sobre la necesidad de ajustar los ahorros fiscales al sistema tributario vigente y el uso de modelos contingentes de valuación.

Un segundo artículo expone: Evidencia de la curva medioambiental de Kuznets según etapa del desarrollo, de Alejandro Astudillo Jiménez, ingeniero en Comercio Internacional de la UTEM y magíster en Economía Financiera de la Usach, junto a Javier Aburto, Felipe Barahona y Joaquín Pizarro, todos licenciados en Ciencias de la Administración de Empresas en la UTEM. Indican que en 1995 Grossman y Krueger plantearon que la relación entre crecimiento económico y emisión de contaminantes de los países tiene forma de U invertida a la Kuznets. Al analizar su validez en un grupo de países diferenciados por su etapa de desarrollo, se encuentra evidencia que valida sus postulados generales, pero se agrega un nuevo patrón de comportamiento relativo a la presencia de una curva de tipo escalonada ascendente, con una relación directa entre crecimiento económico y emisión de contaminantes, con acotados períodos de disminución o estabilización en ciertos umbrales de desarrollo, situación que se encuentra en la misma línea de desarrollos teóricos e investigaciones empíricas recientes.

A continuación, se presenta el tema: Patrones oscuros en aerolíneas chilenas: una mirada al E-Commerce; de Felipe Aspee y Francisco Valdenegro, ambos ingenieros comerciales de la UTEM, junto a José Miguel Tobar, ingeniero civil en Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Los autores señalan que el comercio electrónico cada vez abarca más espacio al momento de decidir cuál será el proceso de compra, estimándose que para el año 2040 el 95% de las compras se hará online. En este sentido, surge la necesidad de regular estas prácticas dado que, al ser un terreno relativamente nuevo, se producen espacios para nuevas prácticas negativas que repercuten directamente en las percepciones de usuarios sobre las diferentes empresas del mercado. En la práctica, estos dark patterns, como así se denominan, coartan la capacidad de decisión de los consumidores, y les manipulan para que entreguen información y realicen más compras. Si bien estos patrones oscuros son transversales a los mercados,

dado que hoy la mayoría de las empresas de productos/servicios posee sitio web, la presente investigación se centra en el mercado aerocomercial en Chile. De la totalidad de aerolíneas estudiadas, el 95% presentó al menos una instancia en su proceso de compra con aparición de un dark pattern. Pese a que todo sitio web que incorpore un proceso de compra debería ser libre de patrones oscuros, la presente investigación hace especial énfasis en aquellos que pueden significar consecuencias legales negativas para las respectivas empresas aerocomerciales.

Un cuarto artículo aborda el tema: Sustento teórico para el estudio del comportamiento de compra de los activos inmobiliarios desde el enfoque de la neurociencia; de los autores René Fernández Montt, magíster en Economía Financiera de la Usach y máster en Banca y Finanzas de la Universidad Alcalá de Henares, España, y Alfredo Lazo Roa, licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas en la UTEM. Los investigadores indican que las metodologías que analizan al consumidor y su comportamiento adquieren cada día mayor preponderancia, debido a que son una fuente de generación de oportunidades de estudio para la ciencia global, aplicaciones y fusiones de mecanismos que buscan la interpretación y predicción del comportamiento humano, con el fin de explicar las preferencias, perspectivas, necesidades y condicionantes en las elecciones de compra, aún más allá de su lógica racional. Como resultado, nacen el neuromarketing y sus conceptos de estudio generados a través de la neurociencia y el marketing. El mercado observado en este caso es el Mercado Inmobiliario, estableciéndose canales de comunicación con los distintos actores participantes. Así, se logró concretar una perspectiva de información globalizada, lo más completa posible, acorde con los recursos de la investigación. El documento genera los sustentos teóricos necesarios para un posterior estudio sobre los factores determinantes en la compra de un activo inmobiliario.

El quinto artículo está referido: Investing at home or saving: a note on Chile's financial flows; de Francois Meunier, economista y profesor de Finanzas en el Institut Polytechnique de Paris (Ensaie), de París, Francia. En este paper se analizan los flujos de fondos entre Chile y sus socios comerciales y de inversión, utilizando datos de la balanza de pagos del país y de un conjunto de economías comparables. Se muestra que los flujos financieros entrantes y salientes se han equilibrado sistemáticamente a largo plazo, al menos hasta el año 2020, constatando que Chile tiene posición positiva en las inversiones de cartera que se corresponde más o menos con una posición negativa en las inversiones directas. Sin embargo, el análisis documenta un déficit sistemático en términos de rendimientos y rentabilidades: la financiación entrante es más remunerativa que la saliente. El desequilibrio es especialmente notable en lo que respecta a las inversiones directas. Finalmente, se realiza un debate algo abierto basado en la cuestión de si se podría realizar una mejor adaptación de los fondos en beneficio general de Chile, en lo que se denomina la internalización de la finanza doméstica, materia de la cual se derivan algunas consideraciones de política económica.

El sexto y último trabajo trata sobre el: Impacto de las desigualdades laborales en el mercado informal de Bolivia en el periodo 2006-2019; de Liliam V. Fernández Saavedra, egresada de la carrera de Ingeniería Económica, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Privada Franz Tamayo, La Paz, Bolivia. A lo largo del tiempo, el papel de la mujer en el mundo laboral ha ido evolucionando y, a pesar de la implementación de nuevas leyes cuyo objetivo fue levantar una sociedad y un Estado más incluyente, participativo, democrático, sin discriminación, racismo, odio, ni división, siguen existiendo desigualdades hacia la mujer. El documento de la autora analiza el impacto de las desigualdades laborales en el mercado informal en el periodo 2006-2019, mediante la aplicación de un modelo econométrico de series de tiempo en relación con las variables salario mínimo,

desempleo de mujeres, trabajadoras asalariadas y nivel de pobreza. Los resultados del modelo la llevan a concluir que las barreras impuestas a las mujeres en el mercado laboral formal dan lugar a que el desempleo en las mujeres siga aumentando y tengan que buscar ingresos en el día a día, adentrándose más en el sector informal en Bolivia.

A todos los autores y demás colaboradores de esta nueva edición, muchas gracias.

Enrique Maturana Lizardi
Decano
Facultad de Administración y Economía

ESCUDO FISCAL Y VALUACIÓN CON OPCIONES REALES: ANÁLISIS EN PAÍSES MIEMBROS DE LA OCDE Y LATINOAMÉRICA PARA DIFERENTES SISTEMAS TRIBUTARIOS

TAX SHIELDS AND REAL OPTION VALUATION: ANALYSIS IN MEMBER COUNTRIES OF THE OECD AND LATIN AMERICA FOR DIFFERENT TAX SYSTEMS

Gastón S. Milanesi *
Agustina Tennina **

RESUMEN

Generalmente los ahorros fiscales son determinados a perpetuidad, mediante las expresiones de Modigliani-Miller (1963) o Miller (1977). Estas se basan en un sistema clásico de tributación, como en Estados Unidos. Por ello, se propone un modelo de valuación que capture la naturaleza contingente del valor de la firma y ahorros fiscales, suponiendo escenarios de continuidad-liquidación para diferentes sistemas tributarios. Seguidamente, a partir de un caso base, se compara valor de empresa, ahorros fiscales y tributación en países de la OCDE y Latinoamérica. Luego, para un sistema integrado, es aplicado el modelo contingente sobre diferentes modelos de estimación de ahorros fiscales. Se concluye sobre la necesidad de ajustar los ahorros fiscales al sistema tributario vigente y el uso de modelos contingentes de valuación.

Palabras Claves: ahorros fiscales, estructura de capital, valuación contingente, opciones reales

ABSTRACT

Usually, tax shields are determined like a perpetuity, through Modigliani-Miller or Miller expressions. These are based on classic tax systems, like United States. For this, a valuation model that captures the value of the firms and tax shields' contingent nature is proposed, supposes continuity – liquidation scenarios, for different tax systems. Next, with a basis in OCDE and Latin America countries are compared firm value, tax shields and taxation. Later, for integrated systems, the contingent model on different tax shields estimation model is applied. It is concluded the importance of adjust the tax shield to existing tax systems and the uses of valuation contingent models.

Keywords: tax shields, capital structure, contingent valuation, real options

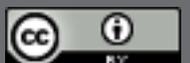
JEL CODE: G30, G32

Fecha de recepción 09 de agosto 2022

Fecha de aceptación 20 de octubre de 2022

* Posdoctorado Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Argentina. Doctor en Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur-Departamento Ciencias de la Administración, Argentina. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Bahía Blanca (UNS), Bahía Blanca, Argentina. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1759-6448>.

**Contadora Pública Universidad Tecnológica Nacional Facultad Bahía Blanca (UNS), Bahía Blanca. Filiación institucional: Ayudante y docente de la Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ciencias de la Administración, Bahía Blanca, Argentina.



INTRODUCCIÓN

Modigliani y Miller (1958) desarrollan el primer modelo de equilibrio parcial para las finanzas en que el valor de la firma es independiente de su estructura de capital. Los supuestos necesarios para que ello ocurra son la existencia de mercado de capitales perfectos, simétricos informativamente perfectos y sin la existencia de problemas de agencia. A lo largo del tiempo se desarrollaron teorías que aproximaron el mundo ideal al real, en que la estructura de capital presenta relevancia. En particular, a partir de plantear supuestos como asimetría informativa e imperfección de mercados, surgen modelos como la teoría de agencia (Jensen y Meckling, 1976), la jerarquía de preferencias (*pecking order*), fuentes de financiamiento (Myers y Majluf, 1984) y el enfoque del *trade-off* en la estructura de capital (Leland, 1994).

La existencia de impuestos y sistemas tributarios introduce una significativa imperfección de mercado. La sola existencia de la tributación y sus efectos hacen que las decisiones de financiamiento y la composición de la estructura de capital sea relevante (Modigliani y Miller, 1963; Miller, 1977; De Angelo y Masulis, 1980; Miles y Ezzell, 1985; Sick, 1990; Taggart, 1991; Graham, 1999; Arzac y Glosten, 2005; Fernández, 2005; Booth, 2007; Massari; Roncaglio y Zanetti, 2007; Molnár y Nyborg, 2011; Dempsey, 2019; entre otros).

La mayoría de la literatura aborda los efectos fiscales derivados de las decisiones de financiamiento sobre el valor de la firma, suponiendo un sistema de tributación sobre el impuesto a las ganancias clásico, como acontece en Estados Unidos. Existen pocas contribuciones que abordan el impacto fiscal desde la perspectiva de sistemas tributarios integrados, es decir, con tributación a la cabeza de los tenedores de bonos y accionistas, además de la firma. Se puede destacar las contribuciones de Graham J. (2003, 2008) y Niño; Zurita y Castillo (2014), Castillo; Niño y Zurita (2016). Graham estudia los efectos de los sistemas clásicos e integrados y como estos impactan en el valor de la

firma. Por su lado, Niño; Zurita y Castillo clasifican siete sistemas de tributación. Además, proponen un modelo general consagrado en Castillo; Niño y Zurita (2016), aplicable a todos los sistemas.

En el presente trabajo, a partir del modelo general de Castillo; Niño y Zurita (2016), se propone un modelo numérico binomial basado en los trabajos de Broadie y Kaya (2007) y Milanesi, (2014, 2019), que capturan la naturaleza contingente de los resultados, el valor de la firma, los escenarios de liquidación y continuación. Pero, además, incorporan el efecto contingente de los ahorros fiscales, siguiendo a Milanesi (2020), adaptado a los diferentes formatos de tributación.

En tal sentido, una primera contribución del trabajo es la descripción de los sistemas tributarios en los países de la OCDE y latinoamericanos como Chile, Ecuador, Colombia, Uruguay, Paraguay, Brasil y Argentina. En este caso, bajo un modelo determinístico se analiza el impacto del sistema en los flujos, valor, costo del capital después de impuestos e impuestos pagados. Una segunda contribución consiste en desarrollar un modelo binomial para la valoración de la firma con escenarios de liquidación y continuación, ajustado a los tres modelos (Modigliani-Miller; Miller y Modelo General). Si bien existen modelos de mayor complejidad en la integración de caminos estocásticos de variables y teoría de opciones reales, en particular para determinar fracasos financieros, este brinda una idea intuitiva sobre el carácter contingente del valor de la firma y los ahorros fiscales.

El trabajo se estructura de la siguiente manera: la siguiente sección desarrolla el modelo numérico binomial contingente para una firma sin deuda y con deuda, adaptando el modelo general sobre efecto fiscales. Seguidamente, y en función de los sistemas de tributación, se procede a valorar de manera determinística la firma, ahorros fiscales, costo de capital y carga tributaria para los países integrantes de la muestra. Con un simple corte transversal, se analizan las relaciones entre valor, costo de capital después

de impuestos, tributación y ahorros fiscales. Luego, se desarrolla el modelo binomial, aplicando las tres propuestas y exponiendo la dispersión de resultado. Esto se verifica en función del tratamiento de los ahorros fiscales según sistema y carácter contingente del resultado y valor de la firma. Se concluye sobre la importancia de trabajar con modelos que reflejen la naturaleza contingente de los resultados y ahorros fiscales de manera integrada con las características del sistema tributario.

1. EL MODELO BINOMIAL, ESCENARIOS DE CONTINUIDAD-LIQUIDACIÓN Y LOS AHORROS FISCALES CONTINGENTES EN SISTEMAS TRIBUTARIOS CLÁSICOS E INTEGRADOS

En esta sección se desarrolla el conjunto de ecuaciones que definen el modelo propuesto. Para ello, primero es derivado el modelo general de Castillo; Niño y Zurita (2016), adaptado al modelo numérico binomial, para desarrollar las expresiones correspondientes al valor de la firma, costo del capital, ahorros fiscales contingentes, valor del patrimonio como opción de compra y efecto tributario.

2. 1. El caso de la empresa sin deuda

Siguiendo a Miller (1977), se supone una empresa que genera una ganancia antes que intereses e impuestos (EBIT), de modo que en cada periodo la depreciación representa una suma equivalente a las inversiones en capital fijo con el fin de mantener constante el nivel de productividad de la firma.

Alícuotas correspondientes al impuesto: T_c impuesto a las ganancias corporativas, T_b impuesto a las ganancias derivadas de intereses sobre el capital financiero, T_d impuesto a las ganancias sobre dividendos en

efectivo, T_g impuesto a las ganancias sobre ganancias de capital (dividendos en acciones).

Generación de resultados contingentes: se supone un proceso del tipo aritmético browniano (ABM) (Copeland y Antikarov, 2001), con un comportamiento binomial. El ascenso y descenso se supone una magnitud fija, tal

$$EBIT_{t+1(i,j)} = +\Delta + EBIT_{t,i}; -\Delta + EBIT_{t,j} \quad (1)$$

que el resultado contingente en el próximo periodo es Impuesto corporativo: se paga en cada periodo y es contingente a la existencia de ganancias (Cooper, I-Nyborg, K, 2008; Vélez Pareja, 2016; Milanesi, 2020), siendo un pago contingente expresado como

$$[EBIT_{t+1(i,j)} > 0 \rightarrow T_c \times EBIT_{t+1(i,j)}; 0] \quad (2)$$

Es contingente, pues el impuesto opera en tanto $EBIT_{t+1(i,j)} > 0$, caso contrario se verifica un quebranto tributario¹.

Distribución de resultados contingentes en empresas no apalancadas: se supone que la firma no crece, por lo tanto no reinvierte, distribuyendo todo el resultado

$$[(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0; 0]^2 \text{ La firma distribuye bajo la forma de dividendos en efectivo a la tasa } \delta^5, \text{ la suma } \delta \times [(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0; 0], \text{ y recompra acciones a la tasa } (1 - \delta) \times [(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0; 0], \text{ donde } 0 \leq \delta \leq 1. \text{ }^3$$

1. En el caso de quebrantos tributarios producto de los resultados negativos, en aras de simplificar el modelo, se suponen no trasladables y compensables en ejercicios futuros.

2. La distribución es una mezcla entre dividendos en efectivo y recompra de acciones.

3. La reinversión de resultados aplica solamente para mantener el nivel de operaciones actuales. Como consecuencia de ello, el valor actual relativo al impuesto sobre ganancias de capital se ve atenuado, pues el inversor tiene una opción de diferimiento para su pago. Es decir, se abona en el periodo que son realizadas las ganancias de capital. Si los resultados son distribuidos en su totalidad, se supone que el valor esperado se mantendrá constante en el tiempo, pagando impuesto personal sobre dividendos. En el caso que la distribución sea parcial, el valor esperado de la acción aumentará en proporción a la fracción no distribuida de resultados (Harding, 2013).

Impuesto personal para el accionista sobre dividendos en efectivo: la base imponible es el ingreso por dividendos, este es calculado como el ingreso por dividendos $\delta \times [(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0; 0]$, multiplicado por una fracción k , de impuesto pagado por la firma,

$k \times \delta \times T_c \times EBIT_{t+1(i,j)} \rightarrow [EBIT_{t+1(i,j)} > 0; 0]$
Si $=1$ todo el impuesto corporativo se imputa como ganancia al accionista, si $k=0$ la base imponible se compone solamente por dividendos obtenidos. En algunos ordenamientos, los accionistas pueden deducir una fracción $b \times \delta$ de los impuestos corporativos, tal que el pago de impuestos sobre dividendos queda expresado como

$$Si[(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{\delta \times EBIT_{t+1(i,j)} [T_d \times (1 - T_c) + k \times T_c] - bT_c\}; 0 \quad (3)$$

Impuesto personal para el accionista sobre ganancias de capital: en el modelo integral (Castillo; Niño y Zurita, 2016) se incorpora la tributación sobre las ganancias de capital siendo

$$Si[(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{T_g \times [(1 - \delta) \times EBIT_{t+1(i,j)} \times (1 - T_c)]\}; 0 \quad (4)$$

El impuesto total pagado por los accionistas es la suma de las ecuaciones 3 y 4:

$$Si[(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{EBIT_{t+1(i,j)} [\delta \times T_d + (1 - \delta) \times T_g] \times (1 - T_c) + [\delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]\}; 0$$

pudiéndose simplificar bajo la siguiente expresión:

$$Si[(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{EBIT_{t+1(i,j)} \times [T_s \times (1 - T_c) + \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]\}; 0$$

En este caso, T_s representa un promedio ponderado por el ratio de distribución de dividendos entre el impuesto sobre dividendos y ganancias de capital,

$$T_s = [\delta \times T_g + (1 - \delta) \times T_d]$$

2. 2. El caso de la empresa con deuda

Suponiendo un nivel de deuda D y una tasa nominal de interés r_d , el flujo de pago de intereses es igual a $r_d \times D$. Las ganancias contingentes antes de impuestos, pero después de intereses, son iguales a .

$$EBT = EBIT - r_d \times D$$

A partir de la ecuación 1, tomando como componente estocástico el $EBIT_{t+1(i,j)}$ y fijo el pago de intereses, quedan planteadas de la siguiente manera:

$$EBT_{t+1(i,j)} = EBIT_{t+1(i,j)} - r_d \times D \quad (5)$$

La empresa paga impuestos tomando una base imponible contingente, $Si[EBT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{T_c \times EBT_{t+1(i,j)}\}; 0$ el tenedor de deuda, paga un impuesto equivalente a $T_b \times r_d \times D$ y el propietario paga un impuesto

$$Si[EBT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{[EBIT_{t+1(i,j)} - r_d \times D] \times [T_s \times (1 - T_c) + \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]\}; 0$$

De la diferencia entre impuestos totales con deuda y sin deuda, se estima el ahorro fiscal periódico generado por el endeudamiento, partiendo de la siguiente expresión:

$$(r_d \times D) \times [T_s \times (1 - T_c) + \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)] \quad (7)$$

Suponiendo un nivel constante de endeudamiento, el riesgo del ahorro fiscal es similar al riesgo de la deuda (Miles y Ezzell, 1985; Sick, 1990; Taggart, 1991; Ruback, 2002; Arzac y Glosten, 2005; Fernández, 2005; Booth, 2007; Massari; Roncaglio y Zanetti, 2007; Molnár y Nyborg, 2011; Dempsey, 2019; entre otros). El valor actual de los ahorros fiscales se obtiene actualizando el flujo a la tasa del costo de la deuda después de impuestos. Siendo el valor presente a perpetuidad $D \times T^x$ donde T^x representa al ahorro fiscal como proporción de la deuda (Niño; Zurita y Castillo, 2014)

$$T^x = 1 - \frac{(1 - T_g) \times (1 - T_c) - [\delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]}{(1 - T_b)} \quad (8)$$

En tal sentido, el valor del ahorro fiscal es un pago contingente, ya que solamente se activa bajo la condición de que $[EBT_{t+1(i,j)} > 0]$. La expresión queda planteada como

$$AF_{t+1(i,j)} = [EBT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \left\{ \left[1 - \frac{(1-T_s) \times (1-T_c) - [\delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]}{(1-T_b)} \right] \times D \right\}; 0 \quad (9)$$

2.3. Valor de la firma: flujos, costo de capital y ahorros fiscales en el modelo de descuento de flujo de fondos

El modelo supone un valor de la firma contingente generado a partir de un proceso estocástico del tipo aritmético browniano (ABM) desde los resultados, conforme fue expuesto en las ecuaciones 1 y 2. El modelo numérico de binomial comienza con la proyección del flujo de fondos correspondientes para una firma sin deuda, $FCF_{t+1(i,j)}^*$, igual a:

$$FCF_{t+1(i,j)}^* = EBIT_{t+1(i,j)} \times \left[(1 - T_s) \times (1 - T_c) - \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c) \right] \quad (10)$$

El valor de la firma desapalancada; $(V_{u(t+1(i,j))})$ en cada estadio (i,j) en el periodo inmediato futuro es,

$$(t + 1) \text{ es, } V_{u(t+1(i,j))} = \frac{FCF_{t+1(i,j)}^*}{k_u}$$

El valor de la firma proyectado para cada estadio es constante en relación con el flujo de fondos y tasa de costo de capital. En tal sentido, el flujo es una magnitud contingente. El costo del capital después de impuestos se obtiene aplicando el modelo general propuesto por (Castillo; A-Niño, J-Zurita, S, 2016)

$$k_u \left[\frac{(1-T_s) \times (1-T_c) - [\delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]}{(1-T_c)} \right] \quad (11);$$

Para determinar el valor de la firma apalancada, se aplica el modelo APV (Adjusted Present Value) (Myers, 1974; Myers, 1977), siendo la suma el valor de la firma desapalancada y el valor de los ahorros fiscales

$$V_{l(t+1(i,j))} = \frac{FCF_{t+1(i,j)}^*}{k_u} + AF_{t+1(i,j)} \quad (12)$$

La ecuación 12 representa el valor contingente de la firma con deuda. El valor del capital propio $(S_{l(t+1(i,j))})$ es determinado a partir de la ecuación 13.

En efecto por definición, $S_{l(t+1(i,j))} + D = V_{u(t+1(i,j))} + AF_{t+1(i,j)}$ contingente a $V_{u(t+1(i,j))} + D \times T^x \rightarrow EBT_{t+1(i,j)} > 0$.

Consecuentemente, $V_{u(t+1(i,j))} + AF_{t+1(i,j)} - D = S_{l(t+1(i,j))}$.⁴ Consecuentemente, el valor del capital propio más el valor de la deuda puede expresarse como:

$$V_{l(t+1(i,j))} = S_{l(t+1(i,j))} + D = \frac{FCF_{t+1(i,j)}^*}{CCPP_{(t(i,j))}^*} \quad (13)$$

Siguiendo a Niño; Zurita y Castillo (2014), de la ecuación 13 y la expresión $S_{l(t+1(i,j))} + D = V_{u(t+1(i,j))} + AF_{t+1(i,j)}$, se obtiene la ecuación para el costo del capital contingente

$$CCPP_{(t(i,j))}^* = k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D+S_{l(t+1(i,j))})} \times T^x \right] \quad (14)$$

En la ecuación anterior, el costo desapalancado después de impuestos se mantiene constante. Es contingente el efecto de la estructura de capital y ahorro fiscal a la existencia de ganancias imponibles.

Siguiendo la lógica de valuación propuesta en la ecuación 11, para cada estadio (i,j) en el periodo inmediato futuro $(t + 1)$, el valor proyectado de la empresa apalancada (ecuaciones 12 y 13) debe corresponder con la siguiente expresión:

$$V_{l(t+1(i,j))} = \frac{EBIT_{t+1(i,j)} \times [(1-T_s) \times (1-T_c) - \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]}{k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D+S_{l(t+1(i,j))})} \times T^x \right]} \quad (15)$$

4. Esta expresión supone un constante el valor de mercado de la deuda, generándose los ajustes en el valor del patrimonio neto de la firma.

2. 4. Modelo numérico binomial: valor de la firma, escenarios de continuidad-liquidación y los ahorros fiscales contingentes

El valor del capital propio representa una opción de compra sobre el valor de los activos, actuando como precio de ejercicio el valor actual del pasivo. El modelo binomial de opciones reales constituye el marco para estimar el valor de la firma. Este es producto de combinar resultados contingentes, efecto del ahorro fiscal y las probabilidades de insolvencia frente a escenarios de disolución y continuidad (Broadie y Kaya, 2007; Milanesi, 2014). El punto de partida son los tres modelos de valuación empleados en los diferentes sistemas tributarios (Modigliani y Miller, 1958, 1963; Miller 1977) y el modelo general (Castillo; Niño y Zurita, 2016), expuestos en la Tabla 1.

Tabla 1. Flujos contingentes, costo del capital y valor de la firma bajo los tres modelos

Modigliani-Miller	Miller	Modelo Integral
<p>Flujo de fondos contingente</p> $(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)}$	<p>Flujo de fondos contingente</p> $(1 - T_c) \times (1 - T_d) \times EBIT_{t+1(i,j)}$	<p>Flujo de fondos contingente</p> $EBIT_{t+1(i,j)} \times [(1 - T_s) \times (1 - T_c) - \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]$
<p>CCPP</p> $k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D + S_{l(t+1(i,j))})} \times T_c \right]$ <p>$T_c = \text{aliquota}$</p>	<p>CCPP</p> $k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D + S_{l(t+1(i,j))})} \times Z \right]$ <p>$Z = 1 - \frac{(1 - T_d)(1 - T_c)}{(1 - T_d)}$</p>	<p>CCPP</p> $k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D + S_{l(t+1(i,j))})} \times T^x \right]$ <p>$T^x = 1 - \frac{(1 - T_s) \times (1 - T_c) - [\delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]}{(1 - T_b)}$</p>
<p>Valor firma contingente</p> $\frac{(1 - T_c) \times EBIT_{t+1(i,j)}}{k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D + S_{l(t+1(i,j))})} \times T_c \right]}$	<p>Valor firma contingente</p> $\frac{(1 - T_c) \times (1 - T_d) \times EBIT_{t+1(i,j)}}{k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D + S_{l(t+1(i,j))})} \times Z \right]}$	<p>Valor firma contingente</p> $\frac{EBIT_{t+1(i,j)} \times [(1 - T_s) \times (1 - T_c) - \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]}{k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D + S_{l(t+1(i,j))})} \times T^x \right]}$

Fuente: elaboración propia.

La tabla presenta las expresiones para cada modelo correspondiente a los flujos de fondos, costo del capital y valor de la firma, dependiendo del sistema tributario en el cual se opera. Seguidamente, se exponen las expresiones correspondientes al valor de la firma apalancada, ahorros fiscales, valor del patrimonio neto y valor de la firma, incorporando los escenarios de continuidad y disolución. Para ello, se adapta el modelo numérico binomial de continuidad y disolución (Milanesi, 2019). Las ecuaciones se presentan tomando como base el modelo general⁵.

Valor contingente proyectado de la firma desapalancada para cada estadio de tiempo (i, j) : partiendo de la ecuación 11 para el costo del capital, se obtiene la siguiente expresión:

$$V_{u(t+1(i,j))} = [Si \rightarrow EBIT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \left\{ \frac{FCF_{t+1(i,j)}^*}{k_u^*}; \left(\frac{FCF_{t=0}^*}{k_u^*} \right) \times \alpha \right\} \quad (16)$$

La ecuación 16 expresa el valor de la firma sin deuda, condicionada a la existencia de ganancias. Caso contrario, se supone que el valor de liquidación es igual a un porcentaje del valor de la firma sin deuda en el periodo inicial⁶. La fracción de valor residual es expresada por α y el valor de la firma $t = 0$ en como $\left(\frac{FCF_{t=0}^*}{k_u^*} \right) \times \alpha$.

Ahorro fiscal a perpetuidad para cada estadio de tiempo (i, j) : partiendo de las ecuaciones 8 y 9, se tiene

$$AF_{(t+1(i,j))} = [Si \rightarrow EBT_{t+1(i,j)} > 0] \rightarrow \{(T^x \times D); 0\} \quad (17)$$

El ahorro fiscal está condicionado a que los intereses sean menores al resultado antes de intereses e impuestos⁷.

El valor contingente de la firma apalancada surge de la suma de los valores de las ecuaciones 16 y 17, $V_{l(t+1(i,j))} = V_{u(t+1(i,j))} + AF_{(t+1(i,j))}$. El valor del patrimonio neto contingente al valor de la firma y su deuda es igual a

$$S_{l(t+1(i,j))} = [Si \rightarrow VL_{t+1(i,j)} > D] \rightarrow \{V_{l(t+1(i,j))} - D; 0\} \quad (18)$$

La tasa del costo del capital cobra estado contingente producto de la variación del patrimonio neto de la firma. A partir de la ecuación 14, en cada estadio (i, j) , es igual a

$$CCPP_{(i,j)}^* = [Si \rightarrow VL_{t+1(i,j)} > D] \rightarrow \left\{ k_u^* \times \left[1 - \frac{D}{(D+S_{l(t+1(i,j))})} \times T^x \right]; k_u^* \right\} \quad (19)$$

Se supone que en liquidación el costo del capital exigido es similar al costo para una firma desapalancada, ajustado por impuestos⁸.

Respecto del valor de la firma apalancada para cada estadio (i, j) , a partir de la ecuación 15, surge del cociente entre los flujos de fondos y la tasa de costo del capital (ecuaciones 16 y 19). Este debe ser consistente con el valor de la firma apalancada (ecuaciones 16 y 17)

$$V_{l(t+1(i,j))} = \{ [Si \rightarrow VL_{t+1(i,j)} > D] \rightarrow \frac{FCF_{t+1(i,j)}^*}{CCPP_{(i,j)}^*} [Si \rightarrow D > VL_{t+1(i,j)}] \rightarrow \text{Max} \left[\frac{FCF_{t+1(i,j)}^*}{k_u^*} + AF_{t+1(i,j)}; \left(\frac{FCF_{t=0}^*}{k_u^*} \right) \times \alpha \right]$$

En este caso, si el valor de la firma apalancada estimada mediante las expresiones 16 y 17 es mayor que la deuda, se calcula el valor de la firma como el cociente entre flujos después de impuestos y costo del capital (ecuaciones 10 y 19). Si el valor de la firma apalancada es inferior al de la deuda, este surge entre el máximo

5. Las variables flujos de fondos, costo del capital y valor de la firma pueden sustituirse por las expresiones contenidas en la Tabla 1.

6. Por razones de simplicidad, se supone un valor piso residual, fijando en este caso un porcentaje de manera *ad-hoc* y suponiendo que los activos mantienen como base de valor, la valuación correspondiente al inicio de operaciones.

7. En el caso de que, el ahorro fiscal es nulo. Si, existe quebranto, en el modelo se supone que no es trasladable. Caso contrario, el valor del quebranto debe trasladarse al ejercicio siguiente, condicionado a

la existencia de ganancias. En el caso de utilizar el modelo tradicional, la variable, en el modelo de Miller (1977) corresponde a la variable.

8. Situación que se presentará siempre que la firma ingrese en un proceso de reconducción y reorganización del perfil de sus pasivos, homologado judicialmente conforme prevén las mayorías de las legislaciones. Se supone inexistencia de nuevo endeudamiento y que el resultado de las operaciones se vuelva a la atención financiera de los pagos acordados con los antiguos acreedores.

valor de la firma desapalancada más ahorro fiscal (ecuaciones 16 y 17) y el valor de liquidación (ecuación 16). El valor de la ecuación 20 debe ser consistente con el valor de las ecuaciones 12 y 13⁹.

El valor actual en $t = 0$ para cada nodo utilizando coeficientes neutrales al riesgo¹⁰; surge a partir de los coeficientes de ascenso $u = e^{\sigma\sqrt{t}}$ descenso $d = 1/u$; los coeficientes neutrales al riesgo $p = ((1 + r) - d) / (u - d)$ donde σ representa la volatilidad, en este caso correspondiente a los resultados y r la tasa libre de riesgo. Utilizando cálculo combinatorio, se tiene

$$V_{l(t)} = \left[\sum_{j(t)=0}^{j(t)=n} V_{lj(t)} \times \frac{n!}{j!(n-j)!} \times p^j \times (1-p)^{n-j} \right] \times e^{-r \times t} \quad (21)$$

$$AF_{(t)} = \left[\sum_{j(t)=0}^{j(t)=n} AF_{j(t)} \times \frac{n!}{j!(n-j)!} \times p^j \times (1-p)^{n-j} \right] \times e^{-r \times t} \quad (22)$$

Las ecuaciones 21 y 22 expresan el valor contingente de la firma apalancada y los ahorros fiscales, adaptado el sistema tributario vigente (clásico, integrado parcial, integrado total). El valor del patrimonio neto como una opción de compra sobre los activos de la firma surge por diferencia entre el valor de la firma apalancada y el valor de la deuda:

$$S_{l(t)} = V_{l(t)} - D \quad (23)$$

El impuesto total abonado por la firma y los propietarios es igual al impuesto abonado por la sociedad más el impuesto abonado por el propietario, contingente a la existencia de ganancias (ecuaciones 6 y 7)¹¹, siendo

$$IP_{t+1(i,j)} = \left[Si \rightarrow EBT_{t+1(i,j)} > 0 \right] \rightarrow \left\{ (EBT_{t+1(i,j)} \times T_c) + \left[\delta \times EBT_{t+1(i,j)} \times (T_d \times (1 - T_c) + k \times T_c) - bT_c \right] + \left[(1 - \delta) \times T_g \times EBT_{t+1(i,j)} \times (1 - T_c) \right]; 0 \right\} \quad (24)$$

9. Tal que $\frac{FCF_{t+1(i,j)}}{CCPP_{t(i,j)}} = \frac{FCF_{t+1(i,j)}}{k_t} + AF_{t+1(i,j)} = S_{l(t+1(i,j))} + D$

10. El tratamiento del modelo binomial de valoración de opciones y significado de los coeficientes equivalentes ciertos puede encontrarse en Van der Hoek y Elliot (2006) y Gisiger (2010), entre otros.

11. $EBT_{t+1(i,j)} \times T_c + EBT_{t+1(i,j)} \times [T_s \times (1 - T_c) + \delta \times (k \times T_c \times T_d - bT_c)]$

La primera parte corresponde al impuesto corporativo y de los propietarios adaptable a un sistema integrado total, parcial o clásico. El impuesto total surge de sumar la fracción abonada por los tenedores de bonos, $IP_{t+1(i,j)} + (r_d \times D \times T_b)$. Es contingente, pues si los resultados son negativos o los intereses igualan al $EBIT$, entonces solo pagan impuestos los tenedores de deuda, ya que esta representa un cargo fijo. El valor actual para momento, correspondiente a la ecuación, 24 es

$$IP_{(t)} = \left[\sum_{j(t)=0}^{j(t)=n} IP_{j(t)} \times \frac{n!}{j!(n-j)!} \times p^j \times (1-p)^{n-j} \right] \times e^{-r \times t} \quad (25)$$

3. ANÁLISIS DE CASOS: SISTEMAS TRIBUTARIOS, EFECTO FISCAL Y VALORES CONTINGENTES

Utilizando el método de análisis de casos en administración, se estudia el impacto del efecto tributario en el valor y la carga impositiva para un conjunto de países integrantes de la OCDE y países de Latinoamérica. En la segunda sección, se ilustra el desarrollo del modelo numérico binomial para los tres sistemas. Se analizan las relaciones y diferencias de valor considerando contingente los resultados, el valor de la firma y el efecto fiscal contingente a los escenarios de continuación-liquidación.

3.1. Sistemas tributarios, el valor de la firma y el efecto fiscal en países miembros de la OCDE y Latinoamérica

La primera parte presenta el modelo tributario y las alícuotas aplicables a resultado de la firma, intereses correspondientes a deuda, ganancia de capital y dividendos. También se lista el grado de integración (traslación del impuesto corporativo al accionista) y crédito fiscal por computar a partir del impuesto societario.

Tabla 2. Modelos y clasificación de los sistemas tributarios por países¹²

Modelo	Estado	Ts	k	b	Tc	Tg	Td	Tb	TS
MG	AUSTRALIA (1)	47%	1,0000	1,0000	30,00%	47%	47%	47%	47%
MM	AUSTRIA	28%	0,0000	0,0000	25,00%	28%	28%	28%	28%
MM	BÉLGICA	15%	0,0000	0,0000	25,00%	0%	30%	30%	15%
M con Td= (1- δ)Tg	BRASIL	11%	0,0000	0,0000	34,00%	23%	0%	23%	11%
MG	CANADÁ (2)	40%	1,0000	1,0000	26,21%	27%	54%	54%	40%
MG	CHILE (3)	40%	1,0000	1,0000	10,00%	40%	40%	40%	40%
MG	COLOMBIA	40%	1,0000	0,9300	35,00%	39%	42%	39%	40%
MM	COSTA RICA	15%	0,0000	0,0000	30,00%	15%	15%	15%	15%
MM	REPÚBLICA CHECA	15%	0,0000	0,0000	19,00%	15%	15%	15%	15%
M	DINAMARCA	42%	0,0000	0,0000	22,00%	42%	42%	43%	42%
MM	ECUADOR	37%	0,0000	0,0000	25,00%	37%	37%	37%	37%
M con Td= (1- δ)Tg	ESTONIA (4)	10%	0,0000	0,0000	20,00%	20%	0%	20%	10%
M Td modificada	FINLANDIA (a)	31%	0,0000	0,0000	20,00%	34%	34%	34%	34%
M Td modificada	FRANCIA	25%	0,0000	0,0000	25,83%	30%	34%	30%	32%
MM	ALEMANIA	26%	0,0000	0,0000	29,83%	26%	26%	26%	26%
MM	GRECIA	10%	0,0000	0,0000	22,00%	15%	5%	15%	10%
M	HUNGRÍA	15%	0,0000	0,0000	9,00%	15%	15%	15%	15%
MM	ISLANDIA	22%	0,0000	0,0000	20,00%	22%	22%	22%	22%

12. Fuentes: Tc y Td son obtenidas de la Pagina web OCDE, base de datos global de estadísticas tributarias, tabla II. 4 (<https://www.oecd.org/tax/tax-policy/base-de-datos-global-de-estadisticas-tributarias.htm>) y Santander Trade (<https://santandertrade.com/es/portal/analizar-mercadosMarkets>) para países no incorporados en la tabla II.4 de la OCDE. En los casos de Brasil, Ecuador, Paraguay y Uruguay los datos correspondientes a Tc, Td, Tg y Tb fueron obtenidos de los sitios de web de PWC (<https://www.pwc.com/>) y Deloitte (<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/tax/topics/>): (1) Australia: se grava el 50% de las ganancias de venta de acciones si se mantuvieron al menos 12 meses (<https://www.pwc.com/>). En el cuadro se consideran gravadas al 100%. (2) Canadá: se grava el 50% de las ganancias de capital, la tasa expuesta en Tg, es el 50% de la tasa nominal. Se computan impuestos federales y provinciales. (3) Chile: la tasa corporativa Tc en la tabla II.1 de la OCDE figura del 10%, representan una reducción temporal de la tasa para los años 2020, 2021 y 2022. Corresponde al sistema Propyme, se detalla que coexisten en el país junto con el sistema totalmente integrado (propyme) uno parcialmente integrado. (4) Estonia: en la tabla de la OCDE figura una tasa del 7% sobre dividendos. Se detalla que el 7% se aplica a para firmas que tributan a tasa reducida (<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/tax/topics/>). (5) Irlanda, Israel y Letonia: La OCDE los clasifica como sistema clásico, pero se observan Td distinta a Tb, por lo que se asume a clásico modificado. (6) Japón: anteriormente se lo encuadraba como clásico modificado, en la actualidad la OCDE lo clasifica como "otro" (dentro la tabla II.4 de la OCDE se detalla que existen tres métodos para tributar sobre dividendos). (7) Holanda: la tabla II.4 OCDE clasifica en 2022 como clásico, considerada anteriormente como

imputación parcial. (8) Portugal: clasificado por tabla II.4 OCDE como clásico modificado, no obstante, se observa Td, Tg y Tb iguales, por lo que se lo asimila a clásico. (9) Eslovaquia: anteriormente era clasificado sin gravamen a dividendos, en la actualidad los grava a una tasa del 7%. (10) Eslovenia: se clasifica como clásico en la OCDE y se indica Td del 27,5% en PWC (<https://www.pwc.com/>); Deloitte considera Tsd Tsg y Tb del 25% (<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/tax/topics/>)

MM	IRLANDA (5)	46%	0,0000	0,0000	12,50%	40%	51%	33%	46%
MM	ISRAEL (5)	29%	0,0000	0,0000	23,00%	25%	33%	25%	29%
MM	ITALIA	26%	0,0000	0,0000	24,00%	26%	26%	26%	26%
M	JAPÓN (6)	20%	0,0000	0,0000	29,74%	20%	20%	20%	20%
MG	COREA	32%	0,3400	0,3400	27,50%	15%	50%	15%	32%
MM	LETONIA (5)	10%	0,0000	0,0000	20,00%	20%	0%	20%	10%
MM	LITUANIA	15%	0,0000	0,0000	15,00%	15%	15%	15%	15%
M Td modificada	LUXEMBURGO	11%	0,0000	0,0000	24,94%	0%	42%	20%	21%
MG	MÉXICO	26%	1,0000	1,0000	30,00%	10%	42%	20%	26%
MG	HOLANDA (7)	29%	0,0000	0,0000	25,00%	31%	27%	27%	29%
MG	NUEVA ZELANDA	20%	1,0000	1,0000	28,00%	0%	39%	39%	20%
M con Td fracción	NORUEGA	29%	0,0000	0,0000	22,00%	22%	35%	22%	29%
M Td modificada	PARAGUAY	8%	0,0000	0,0000	10,00%	10%	10%	10%	10%
M	POLONIA	19%	0,0000	0,0000	19,00%	19%	19%	19%	19%
M	PORTUGAL (8)	28%	0,0000	0,0000	31,50%	28%	28%	28%	28%
M con Td= (1- δ)Tg	ESLOVAQUIA (9)	14%	0,0000	0,0000	21,00%	21%	7%	21%	14%
MM	ESLOVENIA (10)	26%	0,0000	0,0000	19,00%	25%	28%	25%	26%
M	ESPAÑA	26%	0,0000	0,0000	25,00%	26%	26%	26%	26%
MM	SUECIA	30%	0,0000	0,0000	20,60%	30%	30%	30%	30%
M	SUIZA (b)	11%	0,0000	0,0000	19,70%	0%	22%	35%	11%
M Td modificada	TURQUÍA	30%	0,0000	0,0000	25,00%	40%	40%	40%	40%
MM	URUGUAY	10%	0,0000	0,0000	25,00%	12%	7%	7%	10%
M Td modificada	REINO UNIDO	30%	0,3500	0,3500	19,00%	20%	39%	20%	30%
M	ESTADOS UNIDOS	24%	0,0000	0,0000	25,81%	20%	29%	37%	24%
M	ARGENTINA	4%	0,0000	0,0000	35,00%	0%	7%	15%	4%

Fuente: elaboración propia.

Con los datos de la tabla precedente, se procede a tomar los valores correspondientes de una firma hipotética. Para ello, se supone un $EBIT = \$1000$, $D = \$4.500$, $r_d = 5\%$, $k_u = 10\%$ y $\delta = 50\%$ ¹³. Con estos datos, se calcularon para los diferentes países variables como ahorro fiscal porcentual (T^x (ec.8)), ahorro fiscal a valores absolutos ($AF_{(t)}$ (ec.9)), flujo de fondos libres después de impuestos (FFL^* (ec.10)), valor de la firma

desapalancada ($V_{u(t)}$ (ec.11)), costo del capital desapalancado después de impuestos (k^*_u (ec.11)), valor de la firma apalancada por el modelo APV ($V_{l(t)}$ (ec.12)), costo del capital promedio ponderado ($CCP^*_{(t)}$ (ec.14)). Como variable de control, con el valor de la firma apalancada se estimó este último a partir de la ecuación 15 y el impuesto total pagado para un periodo.

13. Se supone que no existe crecimiento esperado en los flujos, ya que la reinversión compensa la tasa de depreciación ni inflación esperada.

Tabla 3. Ahorro fiscal, costo del capital, valor de la firma según los diferentes sistemas tributarios

Estado	FF(*)	ku(*)	Vu	T*	AF	VI=Vu+AF	SI=VI-D	CCPP(*)	VL=FFL(*)/CCPP (*)	T pagado
AUSTRALIA	371,1	8,7%	4254,7	15,00%	675,0	4929,7	429,7	7,5%	4929,7	531,6
AUSTRIA	543,8	7,5%	7250,0	25,00%	1125,0	8375,0	3875,0	6,5%	8375,0	415,5
BÉLGICA	637,5	9,1%	7000,0	8,93%	401,8	7401,8	2901,8	8,6%	7401,8	348,4
BRASIL	585,8	7,6%	7750,0	24,42%	1098,9	8848,9	4348,9	6,6%	8848,9	371,7
CANADÁ	440,8	10,3%	4284,4	-7,96%	-358,2	3926,2	-573,8	11,2%	3926,2	506,6
CHILE	540,0	8,8%	6113,5	5,00%	225,0	6338,5	1838,5	8,5%	6338,5	423,3
COLOMBIA	388,5	8,4%	4630,9	21,56%	970,1	5601,0	1101,0	6,9%	5601,0	491,9
COSTA RICA	595,0	7,0%	8500,0	30,00%	1350,0	9850,0	5350,0	6,0%	9850,0	347,6
REPÚBLICA CHECA	688,5	8,1%	8500,0	19,00%	855,0	9355,0	4855,0	7,4%	9355,0	275,2
DINAMARCA	452,4	7,9%	5733,0	21,09%	949,0	6682,0	2182,0	6,8%	6682,0	520,4
ECUADOR	472,5	7,5%	6300,0	25,00%	1125,0	7425,0	2925,0	6,4%	7425,0	492,1
ESTONIA	720,0	9,0%	8000,0	10,00%	450,0	8450,0	3950,0	8,5%	8450,0	262,0
FINLANDIA	528,0	8,0%	6600,0	20,00%	900,0	7500,0	3000,0	7,0%	7500,0	442,3
FRANCIA	504,4	7,2%	7000,0	27,95%	1257,7	8257,7	3757,7	6,1%	8257,7	451,6
ALEMANIA	516,6	7,0%	7362,5	29,83%	1342,5	8705,0	4205,0	5,9%	8705,0	434,0
GRECIA	702,0	8,3%	8500,0	17,41%	783,5	9283,5	4783,5	7,6%	9283,5	264,7
HUNGRÍA	773,5	9,1%	8500,0	9,00%	405,0	8905,0	4405,0	8,7%	8905,0	209,3
ISLANDIA	624,0	8,0%	7800,0	20,00%	900,0	8700,0	4200,0	7,2%	8700,0	340,9
IRLANDA	476,9	7,1%	6700,0	28,82%	1297,1	7997,1	3497,1	6,0%	7997,1	479,7
ISRAEL	546,7	7,3%	7500,0	27,11%	1219,8	8719,8	4219,8	6,3%	8719,8	407,6
ITALIA	562,4	7,6%	7400,0	24,00%	1080,0	8480,0	3980,0	6,6%	8480,0	397,6
JAPÓN	559,8	7,0%	7968,0	29,74%	1338,2	9306,2	4806,2	6,0%	9306,2	386,8
COREA	489,8	6,2%	7909,2	39,32%	1769,4	9678,7	5178,7	5,1%	9678,7	411,8
LETONIA	720,0	9,0%	8000,0	10,00%	450,0	8450,0	3950,0	8,5%	8450,0	262,0
LITUANIA	722,5	8,5%	8500,0	15,00%	675,0	9175,0	4675,0	7,9%	9175,0	248,8
LUXEMBURGO	593,0	7,4%	8000,0	25,88%	1164,5	9164,5	4664,5	6,5%	9164,5	360,4
MÉXICO	518,1	7,6%	6803,5	24,38%	1096,9	7900,4	3400,4	6,6%	7900,4	351,1
HOLANDA	532,9	7,3%	7310,0	27,10%	1219,6	8529,6	4029,6	6,2%	8529,6	422,5
NUEVA ZELANDA	579,7	11,5%	5050,8	-9,02%	-405,7	4645,1	145,1	12,5%	4645,1	347,4
NORUEGA	556,9	7,1%	7800,0	28,60%	1287,0	9087,0	4587,0	6,1%	9087,0	392,9
PARAGUAY	810,0	9,0%		10,00%	450,0	9450,0	4950,0	8,6%	9450,0	169,8
POLONIA	656,1	8,1%	8100,0	19,00%	855,0	8955,0	4455,0	7,3%	8955,0	309,3
PORTUGAL	493,2	6,9%	7200,0	31,50%	1417,5	8617,5	4117,5	5,7%	8617,5	455,8
ESLOVAQUIA	679,4	8,6%	7900,0	14,00%	630,0	8530,0	4030,0	8,0%	8530,0	295,7
ESLOVENIA	597,4	8,0%	7500,0	20,35%	915,8	8415,8	3915,8	7,1%	8415,8	368,3
ESPAÑA	555,0	7,5%	7400,0	25,00%	1125,0	8525,0	4025,0	6,5%	8525,0	403,4
SUECIA	555,8	7,9%	7000,0	20,60%	927,0	7927,0	3427,0	7,0%	7927,0	411,8

SUIZA	714,7	11,0%	6500,0	-9,95%	-447,7	6052,3	1552,3	11,8%	6052,3	299,9
TURQUÍA	450,0	7,5%	6000,0	25,00%	1125,0	7125,0	2625,0	6,3%	7125,0	516,3
URUGUAY	678,8	7,3%	9300,0	27,02%	1215,7	10515,7	6015,7	6,5%	10515,7	264,7
REINO UNIDO	569,7	7,2%	7873,8	26,28%	1182,4	9056,2	4556,2	6,3%	9056,2	362,9
ESTADOS UNIDOS	560,4	8,9%	6300,0	11,05%	497,4	6797,4	2297,4	8,2%	6797,4	424,0
ARGENTINA	627,3	7,4%	8500,0	26,21%	1179,3	9679,3	5179,3	6,5%	9679,3	322,6

Fuente: elaboración propia.

Se observa que sistemas como los de Australia, Dinamarca, Turquía y Canadá, entre otros, presentan el mayor flujo de fondos hacia el Estado. Muchos de estos corresponden a sistemas de tributación de integración total, parcial o general, pero con imposición sobre dividendos e intereses. En particular, Canadá, Suiza y Nueva Zelanda evidencian una dilución del efecto de ahorro fiscal, debido a que la tasa de impuesto sobre los intereses de deuda es superior significativamente en relación con las alícuotas sobre el dividendos y renta corporativa.

Calculada la correlación correspondiente al corte transversal de variables valor de la firma, costo del capital e impuesto pagado se arriba a los siguientes valores: $-0.595 = cc(VL; CCPP(*))$ y $-0.547 = cc(VL; T_{pagado})$. Los resultados describen la consistencia y relación inversa que existe entre valor de la firma, costo del capital e impuesto pagado. A la inversa, la relación entre valor de la firma apalancado y ahorro fiscal se presenta positiva: $0.6394 = cc(VL; AF)$. Ahorros fiscales potencian el valor de la firma y mayor presión tributaria, en particular de sistemas integrados, impactan de manera negativa.

3. 2. Modelo numérico binomial: valor de la firma, ahorros fiscales y probabilidades de insolvencia

En la siguiente tabla se exponen los parámetros empleados en el modelo para la valuación de la firma. Conforme fue expuesto en la tabla, en la mayoría de los sistemas integrados la imputación del impuesto a la renta y su deducción es total. Se asignó valor de 1 a los parámetros k y b respecto de los efectos de comparar resultados y sesgos en la valuación de los tres modelos. Los resultados evolucionan en función

de un proceso estocástico del tipo ABM, con una variación supuesta de $|\Delta I| = \$ 500$ y volatilidad del 50% sobre resultados¹⁴.

14. En el marco de la teoría de pagos contingentes, la volatilidad emerge de un activo financiero gemelo que replica la variabilidad de los flujos de fondos (Smith y Nau, 1995; Wilmott, 2009). En el caso de firmas de capital abierto, con cumplimiento de la ley del precio único y existencia de mercados financieros completos, la volatilidad se obtiene del desvío estándar del precio de las acciones de la firma (Wilmott, 2009). Si tal no fuese el caso, ya sea porque la firma es cerrada, los mercados no son completos o no se cumple la ley del precio único, la volatilidad se estima mediante el enfoque MAD (Copeland y Antikarov, 2001; Smith, 2005; Brandao; Dyer y Hahn, 2012; Pareja; Sánchez y Moreno, 2019).

Tabla 4. Variables del modelo

Variables			
ku	10%	k	1
EBIT	\$ 1.000,00	B	1
D	\$ 4.500,00	u (<i>absoluto</i>)	\$ 500,00
rd	5%	Volatilidad	50%
Tc	30%	U	1,648721
Td	40%	D	0,606531
Tg	40%	P	0,425517
Td	35%	1-p	0,574483
δ	50%	A	30%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se detallan los valores para el costo del capital propio de una firma sin deuda antes de impuestos K_u , ganancias antes de intereses e impuestos iniciales $EBIT_{t=0}$, endeudamiento D y su correspondiente tasa r_d , las respectivas tasas de impuestos (T_s corporativo, T_d dividendos, T_g ganancias de capital, T_d intereses de deuda), coeficientes de ascenso y descenso (u y d) y equivalentes ciertos (p).

La siguiente tabla presenta la proyección de ganancias antes de impuestos, intereses y ganancias después de impuestos acorde con el proceso estocástico definido. Las variables proyectadas constituyen el punto de partida e insumo en la estimación de valor, utilizando los diferentes modelos.

Tabla 5. Proyección de ganancias antes de intereses e impuestos (EBIT), intereses (I) y resultado después de intereses antes de impuestos (EBT)

EBIT (ec.1)				I (ec.5)				EBT (ec.5)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1000	1500	2000	2500	225	225	225	225	775	1275	1775	2275
	500	1000	1500		225	225	225		275	775	1275
		0	500			225	225			-225	275
			-500				225				-725

Fuente: elaboración propia.

La siguiente tabla expone los valores contingentes correspondientes a cada nodo (i,j) correspondiente a la ecuación 16, para la firma sin deuda después de impuestos. A partir del modelo general, la ecuación 16 se adaptó al modelo de Miller y Modigliani-Miller, en función a lo dispuesto en la Tabla 1.

Tabla 6. Valor contingente $V(u)$ a perpetuidad para cada nodo

Vu (Modelo General) (ec.16)				Vu (Miller) (ec.16) (*)				Vu (Modigliani-Miller) (ec.16) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5766	8648	11531	14413	7000	10500	14000	17500	7000	10500	14000	17500
	2884	5766	8648		3500	7000	10500		3500	7000	10500
		1730	2884			2100	3500			2100	3500
			1730				2100				2100

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surgen de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Los nodos resaltados indican el valor de liquidación contenido en la ecuación 16 para los casos de expectativas correspondientes a corrientes de resultados negativos. En la siguiente tabla se expone el valor de la firma en marcha sin deuda para el momento $t=0$, sujeto a un EBIT de 1000 conforme a las tablas precedentes.

Tabla 7. $V(u)$ a perpetuidad para el nodo inicial

Modelo General	Miller	Modigliani-Miller
$FFL^* = EBIT(1-T_c)(1-T_{sd}) - \delta(kT_cT_d - bT_c)$	$FFL^* = EBIT(1-T_c)(1-T_d)$	$FFL^* = EBIT(1-T_c)$
420,09	420	700
$ru^* = ru((1-T_s)(1-T_c) - \delta(kT_cT_d - bT_c)/(1-T_c))$	$ru = ru^*(1-T_c)^*(1-T_d)/(1-T_c)$	Ru
7,29%	6,00%	10%
$Vu = FFL^*/ru^*$	$Vu = FFL^*/ru$	$Vu = FFL^*/ru$
5765,94	7000	7000

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surgen de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Conforme surge de la tabla, las características del sistema tributario condicionan fuertemente el valor de la firma. A partir del caso en estudio podemos observar que en un sistema con integración y deducción total del crédito fiscal del impuesto corporativo (), si se utiliza

el modelo de Modigliani-Miller (1963) y Miller (1977), el valor de la firma apalancada resulta sobrevalorado. En el primer caso, el modelo contempla un sistema tributario clásico con imposición solo a la renta corporativa, en el segundo existe imposición a dividendos en efectivo y tenedores de bonos. En el modelo de Miller la tasa de costo de capital después de impuestos presenta un escudo del $0.4 = \{1 - [0.1 \times (1 - 0.3) \times (1 - 0.4)]\} / (1 - 0.3)$. El flujo de fondos antes de intereses y después de impuestos presenta un impacto tributario del $0.58 = 1 - [0.1 \times (1 - 0.3) \times (1 - 0.4)]$, no gravando una importante fracción como los dividendos en acciones, $(1 - \delta = 0.5)$. El modelo general se caracteriza por su versatilidad, pues se adapta a todos los sistemas tributarios que surgen de las combinaciones de alícuotas, bases imponibles, grados de integración y niveles de créditos fiscales¹⁵. La siguiente tabla expone el valor de los ahorros fiscales a perpetuidad condicionados a la existencia de resultados, y consecuentemente de tributación.

Tabla 8. Valor contingente AF a perpetuidad para cada nodo

AF (Modelo General) (ec. 17)				AF (Miller) (ec. 17) (*)				AF (Modigliani-Miller) (ec. 17) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
969	969	969	969	1592	1592	1592	1592	1350	1350	1350	1350
	969	969	969		1592	1592	1592		1350	1350	1350
		0	969			0	1592			0	1350
			0				0				0

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

En el caso del nodo inicial, los modelos presentan el valor del ahorro fiscal.

15. Para un sistema tributario del tipo tradicional con imposición única al resultado de empresa, todos los modelos concluyen en el mismo valor, ya que $FCF^* = EBIT(1 - T_c)(1 - T_d) - \delta(kT_cTd - bT_c) = 1000 \times (1 - 0.3) \times (1 - 0.4) - 0.5 \times (0 \times 0.3 \times 0.4 - 0 \times 0.3) = 700$. Para el costo del capital $k_u^* = k_u \frac{(1 - T_s)(1 - T_c) - \delta(kT_cTd - bT_c)}{(1 - T_c)} = 0.1 \times \frac{(1 - 0) \times (1 - 0.3) - 0.5 \times (0 \times 0.3 \times 0.4 - 0 \times 0.3)}{(1 - 0.3)} = 0.1$, donde el numerador termina generando el mismo efecto tributario que el numerador (0.7) para un $T_s = 0$, con $k = b = 0$.

Tabla 9. Valor AF para el nodo t=0

Modelo general		Miller		Modigliani-Miller	
$T^* = 1 - ((1-T_s)(1-T_c) - (kT_cT_d - bT_c)) / (1-T_b)$	0,215	$X = (1 - (1-T_c) * (1-T_d)) / (1-T_b)$	0,354	$1 - (1-T_c)$	0,3
$AF = B * T^*$	969,23	$AF = X * B$	1592,31	$AF = BT$	1350

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Para el caso de un sistema tributario integrado, los modelos de Miller y Modigliani-Miller sobrevaloran el ahorro fiscal, en el primer caso, debido a que no grava ganancias de capital y no integra; en el segundo caso, no grava ganancias en cabeza del propietario¹⁶. La siguiente tabla expone el valor correspondiente a una firma con deuda, computando el valor del ahorro fiscal.

Tabla 10. Valor contingente V(I) a perpetuidad cada nodo como suma del valor V(u)+AF

VI (Modelo General) (ec.16 + ec.17)				VI (Miller) (ec.16 + ec.17) (*)				VI (Modigliani-Miller) (ec.16 + ec.17) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6735	9618	12500	15382	8592	12092	15592	19092	8350	11850	15350	18850
	3853	6735	9618		5092	8592	12092		4850	8350	11850
		1730	3853			2100	5092			2100	4850
			1730				2100				2100

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

16. De similar manera, en el caso de un sistema clásico el modelo general conduce a similares resultados que Miller y Modigliani-Miller. En efecto, $AF = T^* \wedge = [1 - (1-T_s) \times (1-T_c) - (k \times T_c \times T_d - b \times T_c)] / (1-T_b) = [1 - (1-0) \times (1-0.3) - 0.5 \times (0 \times 0.3 \times 0.0 - 0 \times 0.3)] / (1-0) = 0.3$.

Para el momento $t=0$, el modelo general presenta un ; el modelo Miller y el modelo clásico de . Claramente estos modelos sobrevaloran la firma en un sistema tributario integrado. La siguiente tabla expone el valor del capital propio a partir de la ecuación 18.

Tabla 11. Valor contingente S(I) a perpetuidad cada nodo diferencia V(I)-D

SI (Modelo General) (ec.18)				SI (Miller) (ec.18) (*)				SI (Modigliani-Miller) (ec.18) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2235	5118	8000	10882	4092	7592	11092	14592	3850	7350	10850	14350
	0	2235	5118		592	4092	7592		350	3850	7350
		0	0			0	592			0	350
			0				0				0

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

El valor del capital propio es condicional a la circunstancia de un valor superior al pasivo de la firma, en caso contrario su valor es nulo. El valor de los activos es menor a la deuda en el caso de expectativas de resultados negativos (se activa la opción de liquidación) o con resultados positivos esperados después de impuestos, que arrojan un valor actual del activo inferior al de la deuda¹⁷.

La siguiente tabla presenta las probabilidades binomiales a partir de los coeficientes equivalentes ciertos asociadas a cada nodo. En cierto sentido, podrían interpretarse como las probabilidades de fracaso financiero correspondientes a un modelo dinámico¹⁸.

17. Esta situación se verifica en los nodos $(t=3, j=3)$.

18. Excede el objetivo del presente trabajo desarrollar este tipo de modelos, simplemente se pretende brindar una idea intuitiva a partir de un modelo binomial, para calcular probabilidades de fracasos financieros. Genéricamente se utiliza el modelo de Merton (1974) asumiendo el valor del patrimonio neto de la firma como una opción de compra del activo (subyacente) sobre el pasivo (precio de ejercicio). De este modelo se deriva una familia de modelos dinámicos para

Tabla 12. P(x) probabilidades binomiales

P(x) binomial Modelo General (*)				P(x) binomial Miller (*)				P(x) binomial Modigliani-Miller (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
100%	43%	18%	8%	100%	43%	18%	8%	100%	43%	18%	8%
	57%	49%	31%		57%	49%	31%		57%	49%	31%
		33%	42%			33%	42%			33%	42%
			19%				19%				19%
<i>P! I</i>	57%	33%	61%	<i>P! I</i>		33%	19%	<i>P! I</i>		33%	19%

(*) En cursiva nodos con valor S(l)=0.

Fuente: elaboración propia.

Atendiendo a la naturaleza contingente de las ganancias y consecuentemente el valor de la firma, las probabilidades de insolvencia se presentan en negritas. Para un horizonte de t=3, en el modelo general ascienden a 61%; mientras en el modelo de Miller y Modigliani-Miller a 19%. En el caso de un sistema tributario integrado, los modelos mencionados subvaloran las probabilidades de dificultades financieras a raíz de la sobrevaloración de los resultados, el valor de la firma y la no incorporación de todos los efectos tributarios¹⁹.

Tabla 13. Valor contingente CCPP a perpetuidad para cada nodo diferencia

CCPP (Modelo General) (ec.19)				CCPP (Miller) (ec.19) (*)				CCPP (Modigliani-Miller) (ec.18) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6,24%	6,55%	6,72%	6,83%	4,89%	5,21%	5,39%	5,50%	8,38%	8,86%	9,12%	9,28%
	5,72%	6,24%	6,55%		4,12%	4,89%	5,21%		7,22%	8,38%	8,86%
		7,29%	7,29%			6,00%	4,12%			10,00%	7,22%
			7,29%				6,00%				10,00%

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

la predicción de fracasos financieros, utilizando opciones exóticas barrera ver Brockman y Turtle, 2003; Milanesi; Pesce y Alabi, 2016; Milanesi, 2019).

19. En el caso de un sistema tributario clásico, los tres modelos devengan el mismo resultado y las mismas probabilidades de insolvencia, lo que nuevamente demuestra la versatilidad del modelo general.

La tabla anterior expone la determinación del costo del capital promedio ponderado después de impuestos, aplicando la ecuación 19. En negritas se presenta que la tasa costo del capital es igual a la tasa después de impuesto desapalancada (ecuación 16 y tabla 1) para la liquidación de la firma en los nodos (). En el caso del nodo el valor marcado en negrita es el del CCPP, consistente con la valoración de la firma apalancada. En este caso el , el valor de la firma es positivo, pero inferior al valor de mercado de la deuda; consecuentemente, el valor del patrimonio neto es cero.

La siguiente tabla oficia de control del valor apalancado de la firma, en este caso estimado como el cociente entre el flujo de fondos esperados después de impuestos y el costo del capital promedio ponderado.

Tabla 14. Valor contingente V(l) a perpetuidad para cada nodo calculado a partir de la ecuación 20

VI (Modelo General) (ec.20)				VI (Miller) (ec.20) (*)				VI (Modigliani-Miller) (ec.20) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6735	9618	12500	15382	8592	12092	15592	19092	8350	11850	15350	18850
	3853	6735	9618		5092	8592	12092		4850	8350	11850
		1730	3853			2100	5092			2100	4850
			1730				2100				2100

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, los nodos resaltados presentan el valor de liquidación cuando el , en el caso del nodo el , pero menor al valor de la deuda, siendo un estado de liquidación de la firma.

En , el valor de la firma para los tres modelos es consistente con el obtenido mediante la suma de las ecuaciones 16 y 17, verificándose dicha situación en todos los nodos proyectados.

Tabla 15. $V(l)$ a perpetuidad para nodo $t=0$, calculado a partir de la ecuación 20

Modelo General		Miller		Modigliani-Miller	
$FFL^* = EBIT(1-T_c)(1-T_d) - \delta(kT_cT_d - bT_c)$	420,15	$FFL^* = EBIT(1-T_c)(1-T_d)$	420	$FFL^* = EBIT(1-T_c)$	700
$CCPP = ru((1-T_s)(1-T_c) - \delta(kT_cT_d - bT_c)) / ((1-T_c) * (1-B/B+SI*T^*))$	6,24%	$CCPP = ru(1-T_s) * (1-B/B+SI*X)$	4,89%	$CCPP = ru(1-B/B+S-I*T_c)$	8,38%
$FFL^*/CCPP$	6735,	$FFL^*/CCPP$	8592,31	$FFL^*/CCPP$	8350

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

La siguiente tabla presenta el valor contingente correspondiente a cada horizonte de tiempo. El valor actual contingente, suponiendo que los valores iniciales se mantienen constantes en el tiempo ($t=0$), es superior en relación con una proyección horizontes temporales superiores, ya que estos incorporan los escenarios contingentes donde el valor del activo es inferior al pasivo, activándose la opción de liquidación. Por ejemplo, si el horizonte de proyección es $t=10$, el valor actual asciende a 5283, incorporando las situaciones de continuidad y liquidación. Similar situación acontece con los ahorros fiscales. Lo obtenido en $t=10$ responde a la lógica de perpetuidad. Cabe destacar que si el sistema es integrado, las expresiones de valor de ahorro fiscal correspondiente a Miller y Modigliani-Miller no son suficientes para capturar los efectos integrales de la carga tributaria sobre el valor. Asimismo, el valor actual de los ahorros fiscales, suponiendo un horizonte de proyecciones superiores a $t=10$, decrece, pues captura la naturaleza contingente del efecto tributario sobre los resultados contingentes.

Tabla 16. Valor contingente V(I) y AF

VI contingente (Modelo General) (ec.21)				VI contingente (Miller) (ec.21) (*)				VI contingente (Modigliani Miller) (ec.21) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
			5283				6703				6534
		5544				6983				6836	
	5998				7677				7447		
6735				8592				8350			
AF contingente (Modelo General) (ec.22)				AF contingente (Miller) (ec.22) (*)				AF contingente (Modigliani Miller) (ec.22) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
			676				1111				942
		588				965				818	
	922				1515				1284		
969				1592				1350			
AF/VI contingente (Modelo General) (ec.22)				AF/VI contingente (Miller) (ec.22) (*)				AF/VI contingente (Modigliani Miller) (ec.22) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
14%	15%	11%	13%	19%	20%	14%	17%	16%	17%	12%	14%

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

Corroborando lo expuesto, se presenta el impuesto aplicable en cada nodo a propietarios y empresas, de manera que los modelos de Miller y Modigliani-Miller son propuestas que no se ajustan a todas las situaciones, sino solamente a sistemas clásicos no integrados de tributación. Por ende, la elección del modelo para determinar ahorros fiscales no es un tema trivial al momento de valorar.

Tabla 17. IP contingente por nodo y valor esperado

T contingente (Modelo General) (ec.24)				T contingente (Miller) (ec.24) (*)				T contingente (Modigliani Miller) (ec.24) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
380	625	870	1115	341,0	561,0	781,0	1001,0	232,5	382,5	532,5	682,5
	135	380	625		121,0	341,0	561,0		82,5	232,5	382,5
		0	135			0,0	121,0			0,0	82,5
			0				0,0				0,0

T contingente (Modelo General) (ec.25)				T contingente (Miller) (ec.25) (*)				T contingente (Modigliani Miller) (ec.25) (*)			
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
380	343	343	338	341,0	308,2	308,1	303,2	232,5	210,2	210,1	206,7

(*) Las variables de la ecuación se adaptan a los modelos conforme surge de la Tabla 1.

Fuente: elaboración propia.

En tal sentido, la transferencia tributaria total para un sistema integrado asciende a 458, considerando el impuesto corporativo, impuesto sobre dividendos en acciones, efectivo con crédito fiscal e impuesto sobre los acreedores. En un sistema clásico, con imposición sobre dividendos en efectivo, la transferencia tributaria se supone menor, pues no se graban ganancias de capital, independientemente del balanceo entre los coeficientes y .

Tabla 18. Impuestos pagados proveedores de fondos y empresa para t=0

Impuestos	MG	M	MM
Impuesto pagado por la sociedad	232,5	232,5	232,5
Impuesto pagado por el accionista	147,25	108,5	0
Impuesto firma + propietarios	379,75	341	232,5
Impuesto pagado por acreedores	78,75	78,75	0
Total flujo impuestos	458,5	419,75	232,5

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos exponen la necesidad de adaptar el modelo de valoración al sistema tributario, considerando si es integrado o clásico. Otra cuestión

a tener en cuenta es el carácter contingente de los resultados, el efecto fiscal para cada sistema y el valor resultante.

4. CONCLUSIONES

El valor de la firma traduce la corriente de resultados futuros esperados. Estos últimos expresan, en magnitudes financieras, los actos de gestión proyectados a partir del planeamiento estratégico, el impacto de eventos no controlables y las acciones de los competidores. En tal sentido, el valor debe ser abordado de manera contingente, abarcando todos los elementos que configuran el flujo de fondos de la firma. Los efectos fiscales que implican salidas de fondos como ahorro deben analizarse con un enfoque contingente. Su presencia en el valor de la firma es condicionada por la obtención de resultados. Otro aspecto para tener en cuenta es el proceso de determinación acorde con el sistema tributario vigente en donde la firma tiene domicilio fiscal.

El planteamiento tradicional de valor a partir del descuento de flujo de fondos no considera los aspectos indicados, ya que analiza los efectos fiscales desde la perspectiva de sistemas clásicos de tributación, en los que no hay integración entre el gravamen corporativo y el impuesto para los proveedores de fondos. Por otro lado, el valor generado por resultados y efecto fiscal se considere determinístico.

El presente trabajo brinda una mirada comparativa, suponiendo un comportamiento determinístico de las variables que explican el valor de la firma, correspondiente a los diferentes sistemas tributarios. En tal sentido, y considerando alícuotas, bases imponibles y grados de integración, se calculó y comparó los efectos de la tributación sobre el valor de la firma, costo del capital, ahorro fiscal e impuesto pagado por los actores involucrados.

Mercados con sistemas tributarios integrados generan una mayor transferencia de fondos desde el sector

privado al público con impacto en el valor de la firma. En efecto, del corte transversal correspondiente a las variables para cada sistema tributario, se desprende la relación negativa entre valor, costo de capital después de impuesto e impuesto pagado; y positiva entre valor y ahorros fiscales.

Se propone un modelo numérico binomial en que el valor de la firma se explique por variables contingentes como resultados y ahorros fiscales. El valor contingente del activo permite considerar al patrimonio como una opción de compra, definiendo escenarios de continuidad o liquidación. A medida que se avanza en el horizonte de proyección, la integración de resultados contingentes proyectados arroja un valor esperado que dista del resultado obtenido con los clásicos modelos de valoración determinísticos a perpetuidad.

El modelo incorpora y adapta las ecuaciones expuestas para el tratamiento de los diferentes sistemas tributarios. Asimismo, permite estimar de manera precaria probabilidades neutrales de insolvencia, desde la perspectiva del modelo binomial. Finalmente, queda expuesta la naturaleza contingente del valor de la firma y sus ahorros fiscales. Los resultados obtenidos muestran que, para una misma unidad de análisis, existe una importante dispersión en las cifras correspondientes a valor de la firma, ahorro fiscal, costo del capital ajustado por impuestos, valor del patrimonio neto y probabilidades de continuidad o liquidación. En efecto, si el sistema presenta integración en la tributación y se trabaja con las clásicas expresiones, se subvalora el impacto de los impuestos y sobrevalora el ahorro fiscal.

Los resultados obtenidos de comparar el valor de la firma hipotética en los diferentes países que integran la muestra, como el valor obtenido comparando el tratamiento fiscal de los modelos, permiten concluir:

- La necesidad de partir de un enfoque contingente en la valoración de la firma, incorporando en el valor estimado los escenarios de continuidad y liquidación. Estos brindan una descripción dinámica

del comportamiento esperado de las variables. El modelo desarrollado es básico e intuitivo, conforme fue indicado precedentemente. Existen modelos que describen con mayor precisión la integración de caminos estocásticos correspondientes a resultados.

- La necesidad de considerar el sistema tributario y la expresión adecuada al momento de calcular el flujo de fondos esperados. No es algo trivial, pues explica y define el potencial resultados de las variables, en particular del flujo, costo de capital, valor de la firma y en un enfoque contingente el valor del patrimonio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arzac, E. y Glosten, L. (2005). A reconsideration of tax shield valuation. *European Financial Management*, 11(4), 453-461. DOI:org/10.1111/j.1354-7798.2005.00292.x.
- Booth, L. (2007). Capital cash flows, APV, and valuation. *European Financial Management*, 13(1), 29-48. DOI:org/10.1111/j.1468-036X.2006.00284.x.
- Brandao, L.; Dyer, J. y Hahn, W. (2012). Volatility estimation for stochastic project value models. *European Journal of Operational Research*, 220(3), 642-648. DOI:org/10.1016/j.ejor.2012.01.059.
- Broadie, M. y Kaya, O. (2007). A binomial Lattice Method for pricing corporate debt and modelling chapter 11 proceedings. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 42(2), 279-312. DOI:doi.org/10.1017/S0022109000003288.
- Brockman, P. y Turtle, H. (2003). A barrier option framework for corporate security valuation. *Journal of Financial Economics*, 67(3), 511-529. DOI:org/10.1016/S0304-405X(02)00260-X.
- Castillo, A.; Niño, J. y Zurita, S. (2016). Debt tax shields around the OECD world. *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(1), 26-43. DOI:10.180/1540496X.2016.1145112.
- Cooper, I. y Nyborg, K. (2008). Tax-adjusted discount rates with investor taxes and risky debt. *Financial Management*, 37(2), 365-379. DOI:org/10.1111/j.1755-053X.2008.00016.x.
- Copeland, T. y Antikarov, V. (2001). *Real Options: a practitioner's guide*. Nueva York, Estados Unidos: Texere.
- De Angelo, H. y Masulis, R. (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics*, 8(1), 3-29. DOI:10.1016/0304-405X(80)90019-7.
- Dempsey, M. (2019). Discounting methods and personal taxes. *European Financial Management*, 25(2), 310-324. DOI:org/10.1111/eufm.12157.
- Fernández, P. (2005). The value of tax shields is not equal to the present value of tax shields: a correction. *WP SSRN*, 1-8. Recuperado de: <https://ssrn.com/abstract=651206>.
- Gisiger, N. (octubre de 2010). Risk-neutral probabilities explained. *Social Science Research Network*. DOI:dx.doi.org/10.2139/ssrn.1395390.
- Graham, J. (1999). Do personal taxes affect corporate financing decisions? *Journal of Public Economics*, 73(2), 147-185. DOI:10.1016/S0047-2727(99)00006-7.
- Graham, J. (2003). Taxes and corporate finance: A review. *The Review of Financial Studies*, 16(4), 1075-1029. DOI: 10.1093/rfs/hhgo33.
- Graham, J. (2008). *Taxes and corporate finance*. In *Handbook of corporate finance – empirical corporate finance*. B.E. Eckbo, Amsterdam, Países Bajos: Elsevier Science.
- Harding, M. (2013). Taxation of dividend, interest and capital gain income. *OECD Taxation Working Paper*, 19(1), 1-52.
- Jensen, M. y Meckling, W. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and owners-

hip structure. *The Journal of Finance*, 3(4), 305-360. DOI:10.1016/0304-405X(76)90026-X.

Leland, H. (1994). Corporate debt value, bond covenants, and optimal capital structure. *The Journal of Finance*, 49(4), 1213-1252. DOI:10.1111/j.1540-6261.1994.tb02452.x.

Massari, M.; Roncaglio, F. y Zanetti, L. (2007). On the equivalence between the APV and the wacc approach in a growing leveraged firm. *European Financial Management*, 14(1), 152-162. DOI:10.1111/j.1468-036x.2007.00392.x.

Merton, R. (1974). On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, 29(2), 449-470. DOI:doi.org/10.1111/j.1540-6261.1974.tb03058.x.

Milanesi, G. (2014). Modelo Binomial para la Valoración de Empresas y los efectos de la Deuda: Escudo Fiscal y Liquidación de la Firma. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 19(36), 2-10. DOI:doi.org/10.1016/j.jefas.2014.03.004.

Milanesi, G. (2019a). El modelo binomial, ahorros fiscales y valor ajustado de la firma por escenarios de continuidad y disolución. *Estudios Gerenciales*, 35(150), 47-58. DOI:org/10.18046/j.estger.2019.150.2903.

Milanesi, G. (2019b). Predicciones de fracasos financieros con opciones reales barrera: un estudio para el mercado argentino. *Estudios de Administración*, 26(2), 53-81. DOI:10.5354/0719-0816.2019.56951.

Milanesi, G. (2020). Opciones reales y el valor de los ahorros fiscales. *Ciencias Administrativas*, 8(16), 61-70. Milanesi, G.; Pesce, G. y Alabi (2016). Firm valuation and default probability through exotic (barrier) options. *European Accounting and Management Review*, 2(2), 56-76. DOI:10.26595/eamr.2014.2.2.4.

Miles, J. y Ezzell, J. (1985). Reformulation tax shield valuation: a note. *The Journal of Finance*, 40(5), 1485-1492. DOI:org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb02396.x.

Miller, M. (1977). Debt and Taxes. *The Journal of Finance*, 13(4), 261-297. DOI:org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb03267.x.

Modigliani, F. y Miller, M. (junio de 1963). Corporate income taxes and cost of capital: a correction. *American Economic Review*, 53(3), 433-443. Recuperado de: www.jstor.org/stable/1809167.

Modigliani, F. y Miller, M. (junio de 1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *American Economic Review*, 48(3), 261-297. Recuperado de: www.jstor.org/stable/1809766.

Molnár, P. y Nyborg, K. (2011). Tax-adjusted discount rates: a general formula under constant leverage ratios. *European Financial Management*, 19(3), 419-428. DOI:org/10.1111/j.1468-036X.2011.00619.x.

Myers, S. (1974). Interactions of corporate financing and investment decisions. Implications for capital budgeting. *The Journal of Finance*, 29(1), 1-25. DOI:org/10.2307/2978211.

Myers, S. (1977). Interactions of corporate financing and investment decisions. Implications for capital budgeting: Reply. *The Journal of Finance*, 32(1), 218-220. DOI:org/10.2307/2326920.

Myers, S. y Majluf, N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221. DOI:10.1016/0304-405X(84)90023-0.

Niño, J.; Zurita, S. y Castillo, A. (2014). Costo del capital e impuestos en un sistema tributario no integrado y en uno integrado: Generalización del modelo. *El Trimestre Económico*, 81(321), 109-132. DOI:doi.org/10.20430/ete.v81i321.110.

Pareja, V.; Prada, J. y Moreno, M. (2019). Volatilidad en opciones reales: revisión literaria y un caso de aplicación al sector petrolero colombiano. *Revista de*

Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, (27), 136-155. Recuperado de: www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2820.

Ruback, R. (2002). Capital Cash Flow: A simple approach to valuing risky cash flows. *Financial Management*, 31(2), 85-103. DOI:org/10.2307/3666224.

Sick, G. (1990). Tax-adjusted discount rates. *Management Science*, 36(12), 1432-1450. DOI:org/10.1287/mnsc.36.12.1432.

Smith, J. (2005). Alternative approach for solving real options problems: (comments on Brandao et al., 2005). *Decision Analysis*, 2(2), 89-102. DOI:org/10.1287/deca.1050.0041.

Smith, J. y Nau, R. (1995). Valuing risky projects: option pricing theory and decision analysis. *Management Science*, 41(5), 795-816. DOI:10.1287/mnsc.41.5.795.

Taggart, R. (1991). Consistent valuation and cost of capital expressions with corporate and personal taxes. *Financial Management*, 20(3), 8-20. DOI:org/10.2307/3665747.

Van der Hoek, J. y Elliot, R. (2006). *Binomial models in Finance*. Nueva York, Estados Unidos: Springer Science.

Vélez Pareja, I. (2016). Tax shields, financial expenses and losses carried forward. *Cuadernos de Economía*, 35(69), 663-689. DOI:org/10.15446/cuad.econ.v35n69.54352.

Wilmott, P. (2009). *Frequently asked questions in quantitative finance* (2ª ed.). Reino Unido: John Wiley y Sons.

EVIDENCIA DE LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS SEGÚN ETAPA DEL DESARROLLO

EVIDENCE OF THE ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE ACCORDING TO STAGE OF DEVELOPMENT

Alejandro Astudillo Jiménez *

Javier Aburto **

Felipe Barahona ***

Joaquín Pizarro ****

RESUMEN

En 1995 Grossman y Krueger plantearon que la relación entre crecimiento económico y emisión de contaminantes de los países tiene forma de U invertida a la Kuznets. Al analizar su validez en un grupo de países diferenciados por su etapa de desarrollo, se encuentra evidencia que valida sus postulados generales, pero se agrega un nuevo patrón de comportamiento relativo a la presencia de una curva de tipo escalonada ascendente, con una relación directa entre crecimiento económico y emisión de contaminantes, con acotados períodos de disminución o estabilización en ciertos umbrales de desarrollo, situación que se encuentra en la misma línea desarrollos teóricos e investigaciones empíricas recientes.

Palabras claves: curva de Kuznets, emisión de contaminantes, crecimiento económico.

ABSTRACT

In 1995, Grossman y Krueger proposed that economic growth and emission of pollutants of the countries have relationship in form of inverted U to the Kuznets. When analyzing his validity in a group of countries differentiated by their stage of development, we found evidence that validates its general postulates, but a new pattern of his behavior is added relative to the presence of a “stepped ascending” type of curve between economic growth and emission of pollutants, with limited periods of decrease or stabilization at some stage of development, at the same way that the recent theory and empirical investigation research.

Key words: Kuznets curve, pollutant emissions, economic growth.

JEL code: Q56, Q57, C53

Fecha de recepción 05 de Agosto 2022

Fecha de aceptación 20 de Septiembre de 2022

* Ingeniero en Comercio Internacional, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile, Magíster en Economía Financiera, Universidad de Santiago de Chile, Santiago de Chile. Filiación institucional: Instituto Nacional de Estadísticas, INE, Santiago de Chile. Correo electrónico: alejandro.astudillo@utem.cl. Orcid:<https://orcid.org/0000-0001-8228-4681>

**Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM. Santiago de Chile. Correo electrónico: javier.aburtoc@utem.cl.

*** Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM. Santiago de Chile. Correo electrónico: felipe.barahorag@utem.cl.

**** Licenciado en Ciencias de la Administración de Empresas, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM. Santiago de Chile. Correo electrónico: joaquin.pizarro@utem.cl.



INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico de los países es considerado como la condición basal para la mejora de los niveles de vida de la población; sin embargo, el aumento en el bienestar de las personas se encuentra relacionado con un mayor consumo de energía, lo que impacta de forma directa en los niveles de emisión de contaminantes y el calentamiento global (Halliru; Loganathan, Golam, Mardani y Kamyab, 2020; Waqih; Bhutto, Ghumro y Salam, 2019). De la misma forma, el aumento de la población en los centros urbanos ha contribuido a la degradación del medioambiente y la diversidad de los ecosistemas, situación que agrava aún más el deterioro medioambiental (Pontarollo y Mendieta, 2020).

Como una forma de explicar la relación existente entre la evolución del crecimiento económico y la emisión de contaminantes, Grossman y Krueger (1995) proponen la existencia de una relación en forma de U invertida entre ambas variables, la cual denominaron la Curva Medioambiental de Kuznets (CMK). Múltiples autores han realizado estudios y validaciones empíricas de las propuestas realizadas por Grossman y Krueger, cuyos resultados pueden ser agrupadas en tres líneas. En la primera ellas, se encuentran aquellas investigaciones que dan cuenta de una relación directa entre el crecimiento económico y los niveles de contaminación, en donde el daño medioambiental o emisión de material particulado se ve aumentado conforme la actividad económica del país sube (Pablo-Romero y De Jesús, 2016; Zambrano; Silva, Dávalos, Zambrano y Ruano, 2018). La segunda línea, sugiere que los países presentan una disminución en las emisiones de contaminantes una vez alcanzado un cierto umbral de producto interno bruto (Lawson; Martino y Nguyen-Van, 2020). En la tercera línea de desarrollo, las investigaciones han dado cuenta que los países presentan un comportamiento errático en la emisión de contaminantes, en donde, posterior a un descenso en las emisiones, se evidencia un repunte de ellas a consecuencia del aumento del producto interno bruto.

Una de las posibles explicaciones a las diferencias encontradas en las investigaciones relativas a la presencia de la CMK en los países, radica en su estado de desarrollo, evidenciándose de mejor forma en países que cuentan con un mayor desarrollo económico, quienes a su vez tienen una mejor recopilación de datos estadísticos y legislaciones más estrictas en relación con el cuidado del medioambiente, situación que incluso mejora las desigualdades económicas al interior del país (Filippidis; Tzouvanas y Chatziantoniou, 2021). Por su parte, los países subdesarrollados tienen a su haber factores políticos, sociales y legislativos que impide generar una interrelación entre crecimiento económico y cuidado por el entorno, lo que sumado a que su principal industria suele ser de carácter extractiva (Badeeb; Lean y Shahbaz, 2020), aumenta las dificultades para determinar la presencia de la CMK en su economía.

Considerando estos antecedentes, la presente investigación busca determinar, a través de un modelo de datos de panel, en donde se analizan variables relativas al consumo de combustibles fósiles, densidad urbana y su relación con el comportamiento del crecimiento económico, si el estado del desarrollo de las economías, medida a través del PIB per cápita, explica las diferencias en determinar la existencia de la CMK en los países. Para ello en el segundo apartado, aborda la literatura teórica y empírica relativa a la Curva Medioambiental de Kuznets. En el tercer numeral se desarrolla el modelo econométrico con el cual se efectúa el análisis de los datos, para luego pasar al cuarto apartado en donde se exponen los resultados obtenidos, finalizando con el capítulo 5, donde se abordan las conclusiones que se emanan de la investigación.

LITERATURA TEÓRICA Y LA EVIDENCIA EMPÍRICA

John Stuart Mill, en su libro *Principios de Economía Política* (1848), establece el primer desarrollo formal en la

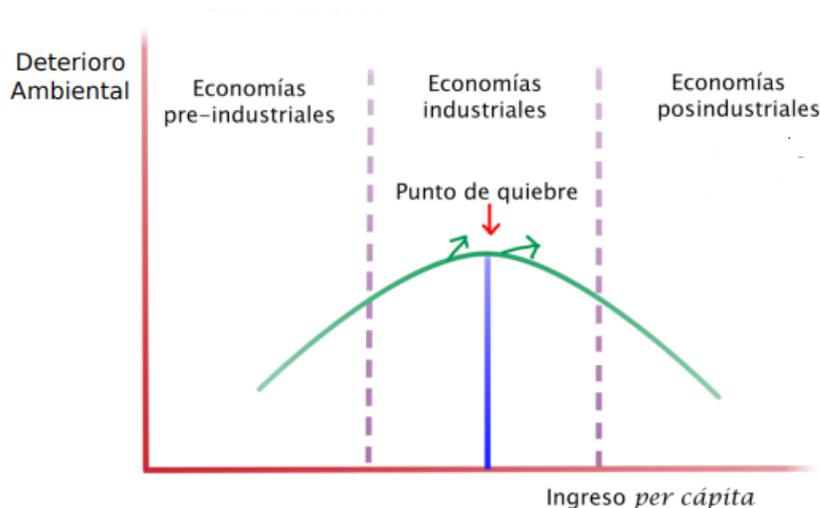
relación entre el crecimiento económico y su influencia sobre el medioambiente. En esta obra, Mill sostiene que el crecimiento no es posible de ser mantenido de forma infinita en el tiempo sin generar externalidades negativas, llegando incluso a un punto en donde los costos medioambientales y sociales superan a la rentabilidad económica obtenida por el crecimiento. En función de esto, desarrolla el concepto de *estado estacionario* en donde el crecimiento conduce a un estado de estancamiento en el crecimiento económico y del capital, no afectando necesariamente las condiciones de vida de la población (González, 2004).

En 1890 Alfred Marshall establece el concepto de *externalidad*, haciendo referencia al beneficio o perjuicio que recibe un agente económico como consecuencia de la producción o consumo de un segundo agente económico. Arthur Cecil Pigou extiende el término de externalidad en sus publicaciones: *Riqueza y Bienestar* y *La Economía del Bienestar*, en los años 1912 y 1920, haciendo énfasis en el rol que debe cumplir el Estado en regular los mercados, con el fin de evitar que las externalidades de la actividad económica afecten las condiciones de vida de las personas, proponiendo en este sentido el uso de los impuestos y subsidios para encausar de la mejor forma posible los fallos del mercado (Yáñez, 2017). Coase (1960), además sostiene que el Estado debe garantizar los derechos de propiedad de ambas partes, de modo que a través del mutuo acuerdo entre las partes involucradas, el mercado irá en la búsqueda del óptimo social, negociando indemnizaciones, cese de producción o incluso su reubicación, teniendo ambas partes beneficios al final del proceso. Daly (1974), aborda nuevamente el concepto del estado estacionario haciendo énfasis en el control social como factor promotor de la estabilidad macroeconómica y ambiental. En este sentido, señala que de forma aislada el control de precios no es una solución eficiente para el manejo de recursos naturales, puesto que induce a trasladar el consumo de un recurso a otro, generando con ello eternos sustitutos. Considerando este análisis, propone un sistema de venta de cuotas por parte

del Estado donde se fuerza a los inversores a realizar progresos tecnológicos.

Grossman y Krueger abordan el efecto de las liberalizaciones comerciales en la contaminación y agotamiento de los recursos naturales, planteando que las economías presentan un tránsito de tres etapas. En la primera de ellas, las economías evidencian una expansión como consecuencia directa del mayor intercambio comercial, y dado que las formas de producción se mantienen, el aumento en la actividad económica trae consigo un deterioro ambiental. En una segunda etapa, se genera un efecto composición en donde los países tenderán a especializarse en las industrias donde poseen ventaja comparativa, moviendo recursos hacia sectores con menores regulaciones, y por lo tanto más contaminantes, aunque esto último estará condicionado a los factores y la tecnología productiva utilizada en el país. Finalmente, las economías transitarán hacia un tercer estado, en donde las características productivas de los países tienden a la adopción de nuevas tecnologías optimizadoras, reduciendo la contaminación estableciéndose sobre la base de estas tres etapas la denominada Curva Medioambiental de Kuznets.

Figura 1. Modelo gráfico de la teoría de la Curva Ambiental de Kuznets



Fuente: Panayotou, 1993; Vázquez, 2014.

Para demostrar sus planteamientos, Grossman y Krueger (1995) realizaron una investigación en 42 países utilizando tres variables asociadas con la contaminación del aire: dióxido de azufre y materia oscura (humo), junto con las variables como PIB per cápita, PIB per cápita al cuadrado y al cubo, ubicación, uso de suelo, densidad poblacional, modelo político y el tiempo. A raíz de los resultados, se concluye que la relación entre contaminación e ingreso posee una forma de U invertida con un punto de inflexión en un rango de USD\$ 4000 a USD\$ 5000 per cápita.

Siguiendo con esta línea de investigación, Panayotou (1993) evidenció la existencia de una relación deforestación-ingresos en forma de U invertida, junto con una tasa de deforestación mayor en los países tropicales en desarrollo que los países templados desarrollados. Asimismo, determina la elasticidad emisión/ingresos la que explica que un aumento del 1 por ciento en el ingreso per cápita da como resultado un aumento del 2,3 por ciento en las emisiones; sin embargo, a medida que aumentan los ingresos, la elasticidad de las emisiones disminuyen situación se presenta en torno a los USD\$ 3000, concluyendo que la degradación ambiental tiende a empeorar antes de mejorar en el camino hacia

el desarrollo de un país, cifra que coincide con Ajanaku y Collins (2021), quienes estimaron el mismo umbral tras haber estudiado la deforestación en África entre 1990 y 2016.

Selden y Song (1994), amplían los estudios en la materia agregando variables como óxido de nitrógeno y monóxido de carbono, así como países analizados (130), confirman el modelo de U invertida, aun cuando el punto de inflexión se eleva, señalando que gran parte de los países se encuentra en la primera fase de esta curva y que a mediados de la década de 2030 se comenzarán a observar mejoras en niveles de contaminación, situación que se comienza a visualizar incluso en el consumo de recursos y la polución de grandes potencias, como es el caso de China (Zheng; Huai y Huang, 2015; Zheng y Kahn, 2017). Al Sayed y Kun (2013) enfoca su análisis para la detección de la curva ambiental de kuznets en cuarenta países en vías de desarrollo y desarrollados en su investigación, utilizando datos panel sus resultados evidencian que la curva se presenta en la mayoría de los países, a su vez los países desarrollados tienen un punto de inflexión más alto que los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, Yang; Zhou y Abbaspour (2010), así como Karsch (2019), sostienen que el crecimiento económico no es una condición suficiente ni vinculante frente a la degradación ambiental. En este sentido, Pontarollo y Mendieta (2020) encuentran evidencia de una CMK convexa, en donde mejoras en el nivel de bienestar de la población ha significado un aumento en el consumo de tierras, presionando los ecosistemas y la regeneración del medioambiente, lo que demuestra que el crecimiento económico sin una conducción legislativa que minimice sus externalidades negativas tiende a incrementar el daño medioambiental (Victor; Akwasi, Taiwo y Oluwatoyin, 2021). Es por ello, es que se necesita que los países lleven a cabo transformaciones productivas y normativas tanto para el uso de tecnologías limpias como eficiencias en los procesos, de modo de *forzar* el cumplimiento de la CMK en los países.

Desde el punto de vista de la apertura comercial, Salman; Sethi, Aslam y Kahloon (2018), investigaron la incidencia que tiene sobre el medioambiente los tratados comerciales firmados por Pakistán entre 1980 y 2014, determinando una relación positiva entre aumento en el PIB, consumo de energía y emisiones; sin embargo, estas últimas variables presentan una relación negativa frente a la apertura económica, lo que implica un uso más eficiente de los recursos conforme más relaciones comerciales se tienen entre los países. Como forma de ampliar el análisis a Latinoamérica, Correa (2007) estudia a doce países integrando variables como es el caso del PIB per cápita, densidad poblacional y el coeficiente de Gini, obteniendo que frente a un mayor nivel de ingresos disminuyen los contaminantes, aunque no se evidencia una CMK dado que estos países están en etapa creciente de la curva, situación que Zambrano et al. (2018) comprueban de forma particular para el caso peruano entre 1980 y 2011, además de Pablo-Romero y De Jesús (2016), quienes investigan veintidós economías de Latinoamérica y el Caribe. Para Correa (2007), una disminución en las emisiones contaminantes se produce a un nivel de PIB per cápita entre USD\$ 24 914 a USD\$ 27 000, nivel que no alcanza ninguno de los países de la región.

Catalán (2014) estima la curva para un total de 144 países entre 1990 al 2010, en donde a través un modelo de datos panel obtiene resultados que muestran un patrón de la CMK en forma de N, por lo que concluye que los países que lograron la forma de U invertida con el tiempo vuelven a incrementar su emisión de contaminantes. Este comportamiento anómalo es también verificado por Hui y Junheng (2021), quienes concluyen en su investigación realizada sobre países en distintos estados de desarrollo, que si bien la Curva Medioambiental de Kuznets es una generalidad, existen diferencias en su comportamiento, en especial al interior de los bloques regionales, situación vinculada con las formas del uso de los distintos factores productivos y el uso de la tecnología en los procesos, incluso la inequidad en la distribución del ingreso afecta en la dinámica de la presencia de la CMK en las economías (Ridzuan, 2019).

Farhani; Mzirak, Chaibi y Rault (2014) utilizaron dos modelaciones para la CMK aplicada en diez países de Medio Oriente y África del norte desde 1990 a 2010. El primer modelo utiliza la variable dióxido de carbono per cápita como variable dependiente y como independiente las variables PIB real per cápita, consumo de energía per cápita, apertura comercial, valor agregado de manufactura e Índice de Desarrollo Humano (IDH) modificado el cual no incluye el PIB. Por otra parte, en el segundo modelo se relaciona el GS negativo per cápita con las variables independientes IDH, consumo de energía per cápita, apertura comercial, valor agregado de fabricación y el estado de derecho, como control de la gobernanza sobre la corrupción, concluyendo que la inversión en variables como el desarrollo humano se tiende a mejorar la perspectiva de estos países para alcanzar un desarrollo sustentable, dado que al fortalecer las instituciones, las capacidades de crecimiento son mayores como también el compromiso con la sustentabilidad, así mismo un control de la corrupción potenciaría instituciones que favorezcan el crecimiento, dando sentido a que ninguna entidad está por sobre la ley.

METODOLOGÍA

En el estudio se utilizan veintitrés países (ver Tabla 1), los cuales fueron seleccionados y categorizados con base en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), estableciendo grupos diferenciados sobre la base de su nivel de desarrollo económico, siendo estos analizados por un período de 56 años, entre 1960 y 2015.

Considerando la naturaleza de la investigación, sumado a las características de los datos utilizados, se utilizará una metodología de análisis econométrico basado en tres etapas. En la primera de ellas, se considera la aplicación de un modelo de panel para evaluar el comportamiento transversal de los contaminantes de los veintitrés países considerados, seguidos de una evaluación segmentada por el estado de desarrollo de cada uno de los países. En la segunda etapa, se analizará de forma individual cada una de las economías a través de regresiones lineales, manteniendo como criterio de agrupación el estado de desarrollo de los países. Finalmente en la tercera etapa, y como forma de identificar los períodos en los cuales se llevan a cabo los cambios estructurales en las series de tiempo, así como las condicionantes económicas asociadas, se llevará a cabo el test de Bai-Perrón, el cual a través de un algoritmo que minimiza la suma global de los errores al cuadrado de un grupo de regresiones, mezclando en la programación cambios puros y parciales dentro de las series, establece puntos de quiebres en los comportamientos de las series de tiempo.

Tabla 1. Países estudiados según estado de desarrollo

Clasificación de países	Países
Países desarrollados	Australia Canadá Estados Unidos Japón Noruega Nueva Zelanda Suecia Suiza
Países en vías de desarrollo	Argelia Brasil Chile China Colombia India Sudáfrica Turquía Uruguay
Países subdesarrollados	Haití Mozambique Nepal Nicaragua Sudán Tanzania

Como forma de evaluar el daño medioambiental por parte de los países, se consideran las emisiones de CO₂ medidas en toneladas como variable dependiente en los modelos por utilizar para el análisis de los datos. Para establecer la evolución económica de los países, se utiliza como variable independiente el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita medido en dólares con base en el año 2011, en este sentido, y como forma de estudiar la dinámica de los contaminantes en función de las distintas etapas del desarrollo y tomando en consideración la literatura empírica, es que esta variable es evaluada tanto a nivel, como al cuadrado (PIB²), esperando un signo negativo considerando que las propuestas de CMK, tanto teóricas como empíricas,

sostienen que existe una disminución de las emisiones tras un cierto nivel de crecimiento económico. De forma adicional, y considerando las nuevas propuestas teóricas como hallazgos empíricos, se considera el PIB al cubo (PIB³), dado que se ha establecido que, tras una fase de disminución de las emisiones, tras un cierto nivel de PIB se vuelve a la senda de crecimiento en la emisión de contaminantes, esperando en este sentido que la variable tenga un signo positivo. Como forma de establecer el efecto de las variables demográficas y de bienestar, se incluyen a la medición el Consumo de Combustibles Fósiles (CCF) y la Población Rural (PR). Para unificar las mediciones y la interpretación de los resultados, todas las variables fueron transformadas

en su base logarítmica, quedando un modelo general establecido de la siguiente manera:

$$CO2_{it} = C_{it} + \beta \log PIB_{it} + \gamma \log PIB_{it}^2 + \delta PIB_{it}^3 + \vartheta CCF_{it} + \pi PR_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

- i corresponde al país sometido a estudio.
- t corresponde al tiempo de la medición.
- ε el error de la medición.

Como forma de determinar la presencia de efectos fijos o aleatorios dentro de los modelos propuestos, se utilizarán los test de Hausman y el de efectos fijos redundantes, estableciendo de manera iterativa la combinación más eficiente para las modelaciones. No obstante, y como metodología para mantener la uniformidad en las mediciones y resultados, al determinar la combinación óptima en el primer modelo general, se establecerá la misma combinación para las modelaciones derivadas.

RESULTADOS

Los resultados del modelo general de los países, como los agrupados por nivel de desarrollo (Tabla 2), muestran que los signos de las variables relativas al crecimiento económico son concordantes con la presencia de la CMK. Para el caso de la población rural, los signos positivos no son concordantes con la teoría ni la evidencia empírica, al igual que el signo negativo obtenido en el consumo de combustible fósil.

Tabla 1. Resultados del análisis de panel general

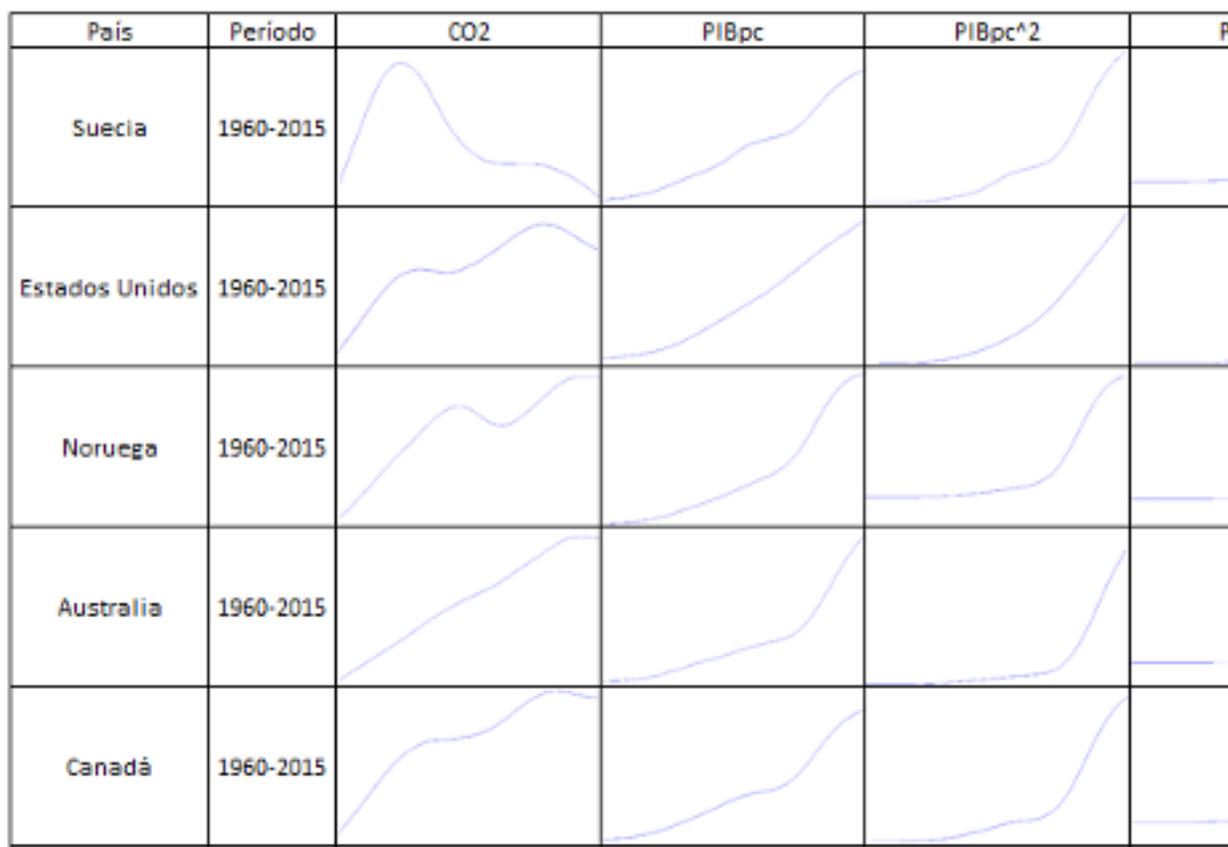
Variables	General	Países desarro- llados	Países en desa- rrollo	Países pobres
C	342831***	-6902359***	-417382.7	1807.79***
PIBpc_USD	43.944***	225.52***	24.162	3.712***
PIBpc_USD^2	-0.0009**	-0.004***	-0.022	-6.19E-05***
PIBpc_USD^3	3.62E-09	1.77E-08*	7.12E-07	3.70E-10***
POB_R	6.19E-07**	57006***	21379.68***	-4.26E-09**
CCFOSIL	-0.014***	52746.56***	3353.78	9.96E-05***
R-squared	0.073	0.361	0.298	0.906
Adjusted R-squa- red	0.030	0.262	0.203	0.888
Prob (F-statistic)	0.000	0.000	0.000	0.000
Durbin-Watson stat	0.067	0.053	0.124	0.328
Cross-section	None	None	None	None
Period	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

Nivel de significancia: *0,1; **0,05; ***0,01.

Al efectuar el análisis particular por grupo de países, se observa en la Imagen 1 que muestra la tendencia de las emisiones de CO₂, consumo de combustible fósil, población rural y las tres aplicaciones del PIB¹ en los países desarrollados, en donde la CMK tiende a cumplirse para la mayoría de los países. En este sentido, se evidencian aumentos en la emisión de contaminantes conforme crecen los países, los cuales, tras ciertos umbrales de PIB, tienden a estabilizarse, e incluso a disminuir la emisión de CO₂, para luego volver a escalar. Por el lado de la población rural, se observa un continuo descenso en sus niveles, mientras que, para el consumo de combustible fósil, el comportamiento

1. Para obtener las tendencias de ambas variables se aplicó el filtro de Hodrick-Prescott el cual se repite en los siguientes gráficos de tendencia.

Imagen 1. Tendencia de las variables en países desarrollados



Al evaluar los países en el modelo econométrico, los resultados indican que se cumplen los principios del PIB explicados en el modelo dato panel, pero con una robustez en la captura que brinda el modelo mucho mayor, dando los indicios de la existencia de la curva en forma de N, hallazgos que ven en la misma línea de las investigaciones empíricas más recientes, las cuales han demostrado un aceleramiento de los contaminantes tras ciertos niveles de desarrollo de los países. En cuanto a las anomalías que presenta el modelo, se puede observar que ellas se concentran en la evolución que presenta la población rural y su relación con la emisión de contaminantes, teniendo en algunos países un signo positivo, lo que está en contra de lo esperado para la variable, sumado a la exclusión del modelo de alguno de los países por desvirtuar su presencia a los resultados generales.

Tabla 3. Modelos de regresión lineal de países desarrollados

Variables	Países							
	Suecia	Estados Unidos	Noruega	Australia	Canadá	Japón	Suiza	Nueva Zelanda
C	37366,61**	-14145177**	-37045,70	-516280.2***	-111110.1	-697932,1	112151,7***	-26333,67***
PIBpc_USD	1,801775***	330,4896***	1,617823***	12,81639***	25,55566***	75,15725***	0,674237***	0,811879***
PIBpc_USD 2	-4,72E-05***	-0,008943***	-2,85E-05***	-0,000199***	-0,000648***	-0,002128***	-5,80E-06***	-9,11E-06**
PIBpc_USD 3	3,53E-10**	7,44E-08***	1,54E-10***	9,98E-10**	5,11E-09***	1,99E-08***	4,02E-12	1,03E-10**
POB_R	-2961,885***	-272657,3***	--	3771,054	-16874,75***	--	-4515,567***	-1021,583***
CCFOSIL	1195,679***	252539,1***	933,8892**	6110,580***	9020,331***	11835,40**	517,6334***	853,0689***
R-squared	0,958073	0,952600	0,758975	0,981762	0,975747	0,863697	0,904273	0,961409
Adjusted R-squared	0,953880	0,947859	0,740071	0,979938	0,973321	0,853007	0,894089	0,957304
Prob (F-statistic)	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Durbin-Watson stat	1,271286	0,439612	0,453889	0,944360	0,582358	0,183412	0,871881	0,734420

Nivel de significancia: *0,1; **0,05; ***0,01

Como forma de establecer los momentos en los cuales se evidencian cambios en el comportamiento de las emisiones, se aplicó el test de quiebres estructurales, en donde los resultados mostrados en la tabla 4 dan cuenta que los países presentan entre 2 y 4 puntos de inflexión. En la tabla 5, se muestra el PIB per cápita que tenía el país en cuestión en el año en donde se produce el punto de inflexión. Para el caso del primer punto de inflexión, se tiene que en promedio los países lo experimentan a un nivel de los 4998 dólares per cápita, mientras que el segundo lo hacen a los 14 498 dólares. El tercer quiebre, que lo presentan siete de los ocho países estudiados en este segmento, evidencian el quiebre a un promedio de 32 074 dólares per cápita, mientras que el cuarto punto de inflexión, que solo lo presentan cuatro de los ocho países, lo experimentan a los 47 701 dólares. Cabe desatacar, que algunos de estos puntos de inflexión reflejan tanto cambios en el ritmo de aceleración en la emisión de contaminantes, como en el signo de la pendiente de la curva.

Tabla 2. Resultados del test de Bai-Perrón para países desarrollados

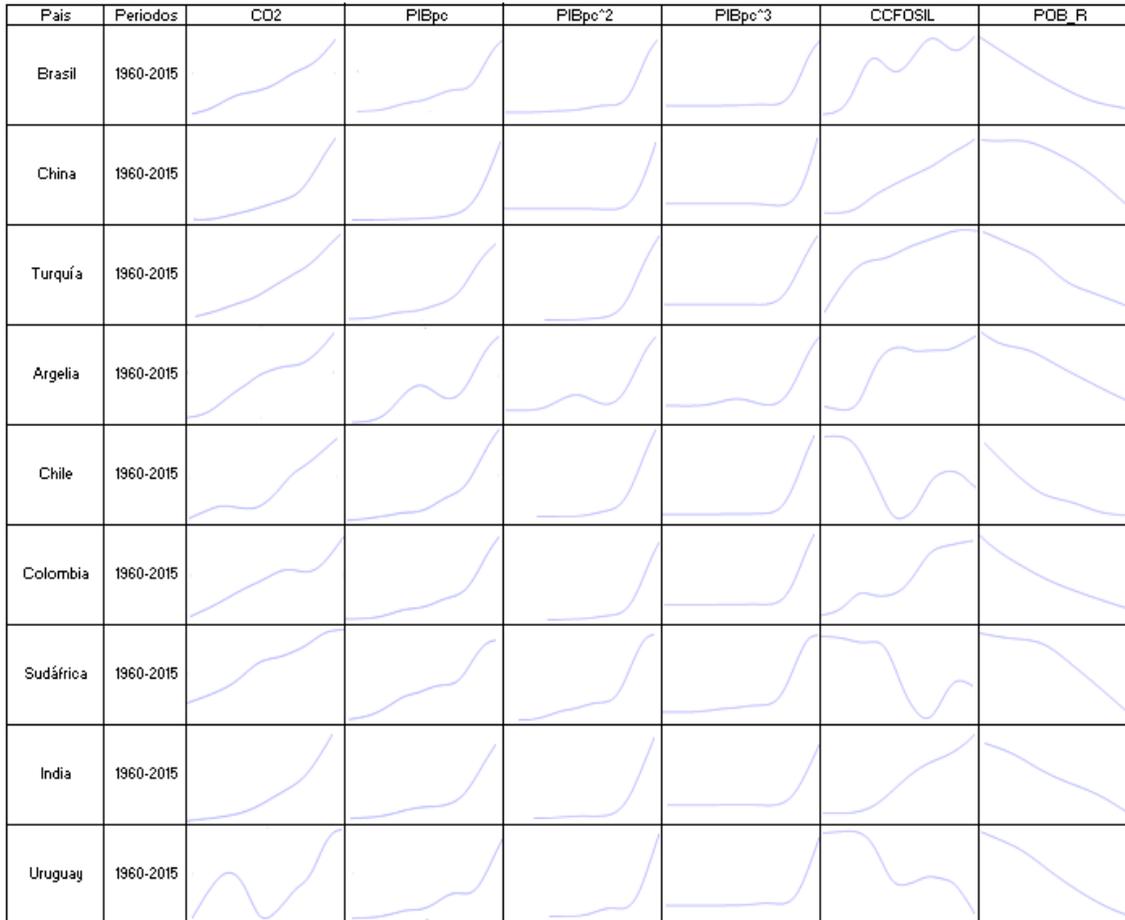
Punto de inflexión	Suecia	Estados Unidos	Noruega	Australia	Canadá	Japón	Suiza	Nueva Zelandia
1	1971	1971	1974	1968	1973	1974	1973	1968
2	1980	1981	1990	1983	1982	1982	1981	1978
3	1990	2006	-	1991	1990	1997	1995	2006
4	2005	-	-	-	2008	2005	2007	-

Tabla 5. PIB per cápita en el año de inflexión.

Punto de inflexión	Suecia	Estados Unidos	Noruega	Australia	Canadá	Japón	Suiza	Nueva Zelandia	Promedio
1	5.133	5609	6.812	2720	5.839	4.354	7.628	1.885	4.998
2	17.098	13.976	28.243	11.519	12.482	9.578	17.153	5.937	14.498
3	30.594	46.299	-	18.822	21.448	35.022	48.662	26.671	32.074
4	43.437	-	-	-	46.595	37.218	63.555	-	47.701

Para el caso de los países en vías de desarrollo, la imagen 2 muestra el comportamiento de las variables en donde nuevamente se evidencia que el CO₂ posee una relación directa con el PIBpc, la cual también se cumple en su mayoría con el consumo de combustible fósil, del cual observamos que gran parte de los países presentan una tendencia al alza. Por otro lado, la población rural presenta una tendencia a la baja en todas sus naciones potenciando aún más este crecimiento en la contaminación a través del tiempo.

Imagen 2. Tendencia de las variables en países en vías de desarrollo



Al igual que el anterior grupo de países, los resultados econométricos (tabla 6) presentan indicadores que los robustecen y que siguen los mismos patrones de comportamiento que son desarrollados en la teoría de la CMK, además de la evidencia empírica desarrollada. En este grupo de países subdesarrollados, Uruguay se escapa del comportamiento grupal al presentar signos para la variable PIB que no se condicen con lo esperado. En resumen, se tiene que cuatro países poseen el PIB en forma de N, t en forma ascendente, y solo uno debería presentar la forma de U invertida, pero observando el gráfico no se da el caso. La población rural es significativa para todos los países excepto para India y solo China e India presentan

anomalías asociadas a esta variable. Por el lado del combustible fósil se tiene que Argelia, Colombia y Turquía no presentan significancia y se observa una anomalía en el signo de Uruguay.

Tabla 6. Modelos individuales para países en vías de desarrollo

VARIABLES	Argelia	Brasil	Chile	China	Colombia	India	Sudáfrica	Turquía	Uruguay
C	-385449.6	117512.5	-61393.96***	-4776161**	68587***	-2332463***	-329219.8	309026***	-648.9016
PIBpc_USD	29.636**	17.698***	8.968***	1814***	13.255**	865.50***	137.38***	12.62***	-0.503***
PIBpc_USD^2	-0.0085**	-	-0.0006**	-0.1154***	-0.0036**	-	-0.0248***	-	7.70E-05***
PIBpc_USD^3	8.55E-07*	-	2.19E-08**	-	3.17E-07***	-	1.28E-06***	-	-2.42E-09**
POB_R	-2388***	-4664.511***	-1093.719***	303.0458	-1155.49***	19370**	-17788***	-4226***	-324.95***
CCFOSIL	5464.920	3710.243***	1314***	86762***	102.7477	23701***	14653***	-172.7785	154.77***
R-squared	0.950911	0.966148	0.972260	0.993659	0.955810	0.989941	0.963420	0.992633	0.882289
Adjusted R Squared	0.946002	0.964195	0.969486	0.993162	0.951007	0.989361	0.959528	0.992207	0.870518
Prob (F-statistic)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Durbin-Watson stat	0.994474	0.302005	0.608388	0.809889	0.622532	0.902253	0.643748	0.940829	0.719232

Nivel de significancia: *0,1; **0,05; ***0,01.

En las tablas 7 y 8 se muestran los puntos de inflexión para la emisión de contaminantes y el PIB asociado para los países en vías de desarrollo estudiados, donde se evidencian entre uno a tres cambios en su comportamiento. El primer punto de inflexión se presenta a un promedio de 1126 dólares, mientras que el segundo lo hace a los USD\$ 4289. El tercer quiebre es solo evidenciado por una sola economía, y se encuentra en los 4924 dólares. En cuanto al comportamiento en la curva, los puntos de inflexión dan cuenta de un aceleramiento en la emisión de contaminantes. Para el caso de Chile, que constituye la excepción a este comportamiento, experimenta una etapa en donde los niveles de emisiones se estabilizan, para luego crecer nuevamente.

Tabla 7. Test de Bai-Perrón para países en vías de desarrollo

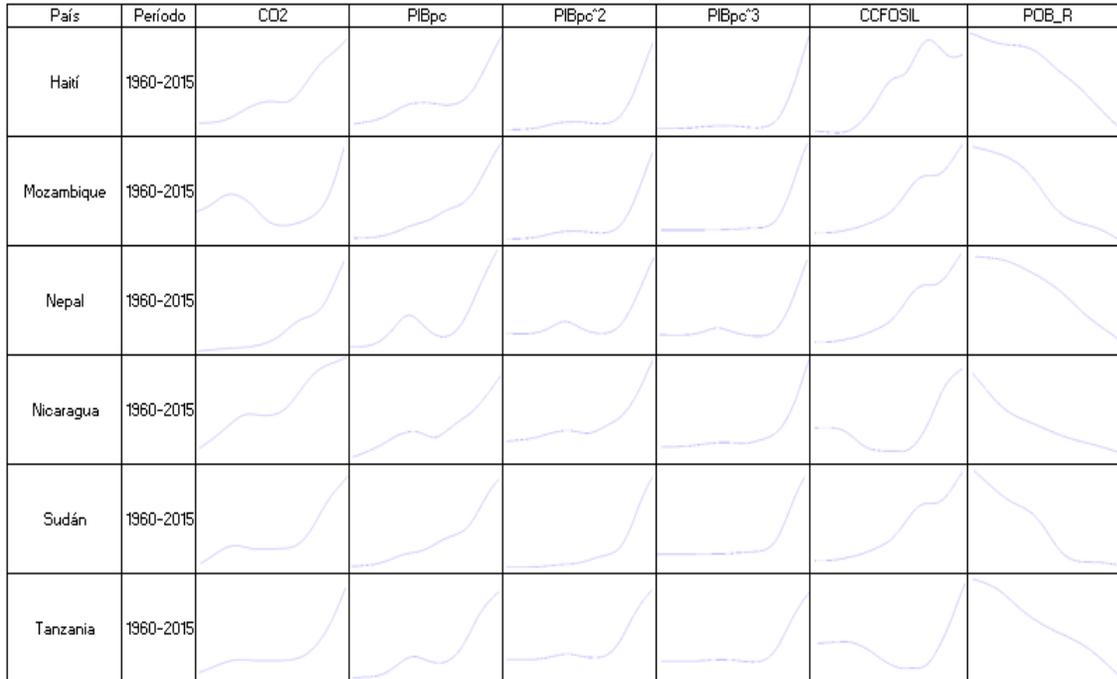
Punto de inflexión	Argelia	Brasil	Chile	China	Colombia	India	Sudáfrica	Turquía	Uruguay
1	1972	1981	1974	2006	1975	1995	1968	1987	1968
2	1999	2008	1996		1995	2008	1990	2006	1981
3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 8. PIB per cápita en el año de inflexión en países en vías de desarrollo

Punto de inflexión	Argelia	Brasil	Chile	China	Colombia	India	Sudáfrica	Turquía	Uruguay	Promedio
1	442	2.133	1.554	2.099	544	374	711	1.706	574	1.126
2	1.588	8.831	5.350	-	2.540	999	3.140	8.102	3.765	4.289
3	4.924	-	-	-	-	-	-	-	-	4.924

Para el caso de las economías subdesarrolladas, las tendencias de las variables incluidas en el modelo que se observan en la Imagen 3, dan cuenta que el contaminante presenta un comportamiento ligado directamente con el crecimiento económico lo que se mantiene en la línea de los resultados obtenidos en los grupos anteriores. Además, se puede identificar una tendencia alcista marcada en cada uno de los países respecto del consumo de combustibles fósiles, lo cual es un comportamiento típico de su propia etapa del desarrollo en que se encuentra.

Imagen 3. Tendencia de las variables en países sub-desarrollados



Los resultados econométricos mostrados en la Tabla 9, tanto la variable PIB como el consumo de combustibles fósiles resultan estar en la misma línea de los planteamientos de la CMK, situación que se encuentra reforzada por la no incidencia de las otras medidas del PIB que dado el nivel de desarrollo de estas economías no resultan ser significantes a los modelos, dejando en evidencia que estos países se encuentran en la etapa primaria de la curva. Para el caso de la población rural, los signos obtenidos son, en algunos casos, disimiles a los esperados, situación que puede responder al mismo nivel de desarrollo de los países que hace que tengan comportamientos ambivalentes o incluso una menor rigurosidad en la elaboración de las estadísticas oficiales.

Tabla 9. Modelos individuales para países subdesarrollados

VARIABLES	Haití	Mozambique	Nepal	Nicaragua	Sudán	Tanzania
C	774,8482	-13328***	-12270**	5795***	5343	11640***
PIBpc_USD	2,364***	1,778***	0,756***	0,947***	0,550***	0,055**
PIBpc_USD^2	-0.001***	-0.0003***	-	-	-	-
PIBpc_USD^3	-	1,27E-08**	-	-	-	-
POB_R	-14,287**	130,20***	117,50*	-131,57***	-121,37**	-166,32***
CCFOSIL	37,80***	264,36**	443,51***	62,05***	452,63***	557,02***
R-squared	0,955693	0,713605	0,934858	0,956129	0,932492	0,953671
Adjusted R-squared	0,952001	0,683772	0,931026	0,953598	0,928359	0,950834
Prob (F-statistic)	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Durbin-Watson stat	0,516720	0,626421	0,550909	0,608377	0,746076	0,826066

Nivel de significancia: *0,1; **0,05; ***0,01.

En la aplicación del test de quiebres estructurales para los países subdesarrollados, la Tabla 10 muestra que los países muestran de uno a tres puntos de inflexión. Pero al ser contrastados con el PIB per cápita asociado (Tabla 11) se establece una gran dispersión entre las economías; sin embargo, es coincidente con los planteamientos de la CMK, bajo los niveles propios de estos países. Por otra parte, y contrastando estos resultados con las gráficas de la Imagen 3, se puede establecer que cada uno de estos quiebres responde a procesos de aceleramiento en los niveles de contaminantes conforme aumenta el producto interno bruto.

Tabla 10. Test de Bai-Perrón para países subdesarrollados

Punto de inflexión	Haití	Mozambique	Nepal	Nicaragua	Sudán	Tanzania
1	2002	1973	1994	1979	1975	1977
2		1981	2008	1998	2004	2008
3		2008				

Tabla 11. PIB per cápita en USD en el año de inflexión en países subdesarrollados

Punto de inflexión	Haití	Mozambique	Nepal	Nicaragua	Sudán	Tanzania	Prome-dio
1	364	13	8	482	17	9	149
2		9	10	944	20	10	206
3		7					7

CONCLUSIONES

Con la metodología empleada y los resultados obtenidos se corrobora la hipótesis central de la CMK, en donde la emisión de contaminantes depende del nivel de crecimiento económico, existiendo puntos de inflexión en los cuales se presenta cambios en el comportamiento en los niveles de en qué es emitido el CO₂ por parte de los países. Sin embargo, pese a que se cumple la hipótesis inicial de la teoría de la curva, el comportamiento que presentan los países no es uniforme, identificando patrones variados entre ellos. En este sentido, los resultados obtenidos muestran que en quince de las veintitrés economías estudiadas, la contaminación tiende a estabilizarse o presenta una leve disminución tras alcanzar un cierto umbral de producto interno bruto, pero nuevamente se incrementa, haciéndolo incluso con mayor rapidez, situación que se podría denominar como un comportamiento de la curva de tipo *escalonada ascendente* en la emisión de contaminantes en función del crecimiento económico. Por el lado de las variables de población rural y consumo de combustibles fósiles, los resultados dan cuenta de forma preliminar, la aceleración en los niveles de

contaminación conforme aumenta el nivel de desarrollo de los países. En este sentido, mientras mayor crecimiento evidencian las economías, en general, la población rural disminuye y el consumo de combustibles fósiles aumenta, dado los nuevos niveles de vida la población, que son más altos, situación que se encuentra en la línea de un comportamiento de la curva medioambiental de tipo escalonada ascendente. Si bien, la presencia de una curva de tipo escalonada ascendente evidenciada en esta investigación ofrece una perspectiva distinta de la Curva Medioambiental de Kuznets, no se encuentra alejada de postulados teóricos y empíricos desarrollados con anterioridad, de hecho, se encuentra en la misma línea de lo establecido en la curva en forma de N, situación que abre la posibilidad de abrir nuevas líneas de investigación dentro de la temática, en especial en lo relativo a la categorización de las economías, como se efectuó en este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajanaku, B. y Collins, A. (2021). Economic growth and deforestation in African countries: Is the environmental Kuznets curve hypothesis applicable? *Forest Policy and Economics*, 129, 102488.
- Al Sayed, A. y Kun, S. (2013). Environmental Kuznets Curve: Evidences from Developed and Developing Economies. *Applied Mathematical Sciences*, 7(22), 1081-1092.
- Badeeb, R.; Lean, H. y Shahbaz, M. (2020). Are too many natural resources to blame for the shape of the environmental Kuznets Curve in resource-based economies? *Resources Policy*, 68.
- Catalán, H. (2014). Curva ambiental de Kuznets: implicaciones para un crecimiento sustentable. *Economía Informa*, 389, 19-37.
- Coase, R. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law & Economics*, 3, 1-44.
- Correa, F. (2007). Crecimiento económico, desigualdad social y medioambiente: evidencia empírica para América Latina. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 6(10), 11-30.
- Daly, H. (1974). The Economics of the Steady State. *The American Economic Review*, 62(2), 15-21.
- Farhani, S.; Mrizak, S, Chaibi, A. y Rault, C. (2014). The environmental Kuznets curve and sustainability: A panel data analysis. *Energy Policy*, 71, 189-198.
- Filippidis, M.; Tzouvanas, P. y Chatziantoniou, I. (2021). Energy poverty through the lens on the energy-environmental Kuznets curve hypothesis. *Energy Economics*, 100.
- González, E. (2004). *Apuntes sobre Historia del Pensamiento Económico*. Sevilla, España: Tres.
- Grossman, G. y Krueger, A. (1995). Economic growth and environment. *Quarterly Journal of Economics*, 110, 353-377.
- Halliru, A.; Loganathan, N., Golam, A., Mardani, A. y Kamyab, H. (2020). Re-examining the environmental kutnetz curve hypothesis in the economic community of West African states: A panel quantile regression approach. *Journal of Cleaner Production*, 276, 1-11.
- Hui, Y. y Junheng, M. (2021). Correlation analysis between regional economics differences and environmental pollution based on Kuznets curve model. *Environmental Technology & Innovation*, 22, 101444.
- Karsch, N. (2019). Examining the Validity of the Environmental Kuznets Curve. *Counsillence*, 21, 32-50.
- Lawson, L.; Martino R. y Nguyen-Van, P. (2020). Environmental convergence and environmental Kuznets curve: A unified empirical framework. *Ecological Modelling*, 437, 109289.
- Marshal, A. (1922), *Principles of Economics*, 80a edition, Macmillan, Londres.
- Mill, J. (1948). *Principios de Política Económica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pablo-Romero, M. y De Jesús, J. (2016). Economic growth and energy consumption: The Energy-Environmental Curve for Latin America and the Caribbean. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1343-1350.
- Panayotou, T. (1993). Empirical Tests and Policy Analysis of Environmental Degradation at Different Stages of Economic Development. ILO Working Paper 992927783402676. Organización Internacional del Trabajo.
- Pontarollo, N. y Mendieta, R. (2020). Land consumption and income in Ecuador: A case of an inverted environmental Kuznets curve. *Ecological Indicators*, 108, 105699.
- Ridzuan, S. (2019). Inequality and the environmental Kuznets curve. *Journal of Cleaner Production*, 228, 1472-1481.

- Salman, A.; Sethi, B., Aslam, F. y Kahloon, T. (2018). Free trade agreements and environmental nexus in Pakistan. *Pluto Journals*, 15(3), 179-195.
- Selden, T. y Song D. (1994). Environment Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions? *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 147-162.
- Vásquez, F. (2014). ¿Es el medioambiente un producto de lujo? *Cienciorama*, 367.
- Victor, F.; Akwasi, B., Taiwo, S. y Oluwatoyin, M. (2021). Beyond the environmental Kuznets in E7 economies: Accounting for the combined impacts of institutional quality and renewables. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127924.
- Waqih, M.; Bhutto, N., Ghumro N. y Salam, M. (2019). Rising environmental degradation and impact of foreign direct investment: An empirical evidence from SAARC region. *Journal of Environmental Management*, 243, 472-480.
- Yang, H.; Zhou, Y. y Abbaspour, K. (2010). An analysis of economic growth and industrial wastewater pollution relations in China. *Consilience*, 4, 60-79.
- Yáñez, J. (2017). Impuesto Pigouviano. *Revista de Estudios Tributarios*, 17, 159-198.
- Zambrano, M.; Silva, C., Dávalos, J., Zambrano, A. y Ruano M. (2018). Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Peru: The role of renewable electricity, petroleum, and dry natural gas. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 4170-4178.
- Zheng, H.; Huai, W. y Huang, L. (2015). Relationship between pollution and economic growth in China: Empirical evidence from 111 cities. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 9(1), 22-31.
- Zheng, S. y Kahn, M. (2017). A new era of pollution progress in urban China? *The Journal of Economics Perspectives*, 31(1), 71-92.

PATRONES OSCUROS EN AEROLÍNEAS CHILENAS: UNA MIRADA AL E-COMMERCE

DARK PATTERNS IN CHILEAN AIRLINES:
A GLANCE AT E-COMMERCE

Felipe Aspee *

José Miguel Tobar **

Francisco Valdenegro ***

RESUMEN

El comercio electrónico cada vez abarca más espacio al momento de decidir cuál será el proceso de compra de las y los nuevos consumidores, tanto es así que se estima que para el año 2040 el 95% de las compras se hará online. En este sentido, surge la necesidad de regular estas prácticas dado que, al ser un terreno relativamente nuevo, se producen espacios para nuevas prácticas negativas que, pese a que se realizan para mejorar indicadores de éxito de las organizaciones, repercuten directamente en las percepciones de las y los consumidores sobre las diferentes empresas del mercado. Estos son los denominados Dark Patterns. En la práctica, los Dark Patterns coartan la capacidad de decisión de los consumidores, les manipulan para que entreguen información y realicen más compras. Si bien estos patrones oscuros son transversales a los mercados, dado que hoy la mayoría de empresas de producto/servicio posee sitio web, la presente investigación se centra en el mercado aerocomercial en Chile. De la totalidad de aerolíneas estudiadas, el 95% presentó al menos una instancia en su proceso de compra con aparición de un Dark Pattern. Pese a que todo sitio web que incorpore un proceso de compra debería ser libre de patrones oscuros, la presente investigación hace especial énfasis en aquellos que pueden significar consecuencias legales negativas para las respectivas empresas aerocomerciales.

PALABRAS CLAVE: *dark Patterns*, aerolíneas, comercio electrónico, derechos del consumidor

ABSTRACT

E-commerce is becoming more and more important when deciding the purchasing process of new consumers, so much so that it is estimated that by the year 2040, 95% of purchases will be made online. In this sense, the need to regulate these practices arises because, being a relatively new field, there are spaces for new negative practices that, despite being carried out to improve success indicators of organizations, have a direct impact on the perception of consumers about the different companies in the market, these are the so-called Dark Patterns. In practice, these Dark Patterns restrict consumer's decision-making capacity and manipulate them to provide information and make more purchases. Although these dark patterns are transversal to the markets, given that nowadays most product/service companies have a website, this research focuses on the Chilean airline market. Of all the airlines studied, 95% presented at least one instance in their purchase process with the appearance of a Dark Pattern. Although any website that incorporates a purchasing process should be free of dark patterns, this research places special emphasis on those that may have negative legal consequences for the respective airline companies.

KEY WORDS: dark Patterns, airlines, e-commerce, consumer rights

Jel Code I81

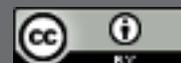
Fecha de recepción: 31 de agosto de 2022

Fecha de aceptación: 20 de septiembre de 2022

* Ingeniero Comercial, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM, Santiago de Chile. Correo electrónico: felipe.aspeee@utem.cl

** Ingeniero Civil en Informática, Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM, Santiago de Chile. Correo electrónico: jtobarr@utem.cl, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2689-8280>

*** Ingeniero Comercial, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Filiación institucional: Universidad Tecnológica Metropolitana, UTEM, Santiago de Chile. Correo electrónico: fvaldenegro@utem.cl



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el desarrollo económico y tecnológico ha llevado al país por un buen camino de evolución. No obstante, pese a que este desarrollo tiene como fin el bienestar, trae consigo ciertas complicaciones propias de la evolución tecnológica, puesto que, en las manos equivocadas, cualquier herramienta o conocimiento *para bien* se puede tornar negativo.

En efecto, por la parte microeconómica se desarrollan diferentes técnicas de marketing y ventas para lograr indicadores positivos al momento de evaluar el estado de dicha empresa, utilizando para esto muchas veces conocimientos del área de la psicología. Al mismo tiempo, el desarrollo tecnológico entrega las herramientas necesarias para facilitar la experiencia de consumo entre clientes y empresa, creando para esto dominios virtuales, denominados comúnmente sitios web, los cuales, en la práctica, son los intermediarios.

Es justamente dentro de estos sitios webs donde se da lugar para la aparición de los denominados *Dark Patterns* o –traducido del inglés– *patrones oscuros*, específicamente al momento de entrar en un proceso de compra. Esto hecho podría parecer relativamente irrelevante, no obstante, tomando en cuenta que, según estudios realizados por Nasdaq¹, para el año 2040 se espera que el 95% de las compras se realicen en línea (Jimeno Fergusson y Mutis Rojas, 2020), resulta preciso crear organismos o procesos regulatorios para lograr, de esta manera, revelar las veces en las que se ha estado vulnerando los derechos de las y los consumidores, para así tomar las medidas legales correspondientes.

La presente investigación centra sus esfuerzos en evidenciar el uso de diferentes *Dark Patterns* en el mercado del transporte aéreo en Chile, contextualizando respecto del conocimiento sobre ellos, conceptualizando qué tipo de *Dark Patterns* se toman en cuenta al momento de analizar los diferentes sitios webs, cuáles de ellos

son presentados en cada sitio web analizado y, finalmente, con un análisis respecto de las consecuencias que trae la aparición de ciertos patrones oscuros en sus procesos de compra.

MARCO TEÓRICO

Cuando se habla de patrones oscuros se hace referencia a toda aquella práctica llevada a cabo por diferentes empresas en sus páginas webs, ya sean de servicios o productos, que presenten las opciones *clickables* a los usuarios/consumidores, de manera tal que maximice el beneficio para estas empresas, a costa, muchas veces, de perjudicar a sus clientes y consumidores.

El término como tal fue acuñado en 2010 por Harry Brignull. Definió el término *Dark Patterns* como estrategias que se utilizan en los sitios web y aplicaciones que obligan a los usuarios a hacer cosas que no quieren, como comprar algo o registrarse².

Con lo anterior en mente, las empresas elaboran sus propuestas de servicios teniendo como objetivo siempre el maximizar utilidades; en consecuencia, se trata de maximizar la probabilidad de éxito comercial a pesar de, muchas veces, estar rayando en lo moralmente cuestionable. En efecto, la experiencia que se construye para que el usuario/consumidor interactúe con la empresa en cuestión es solo un instrumento intermediario entre los intereses de las empresas y el usuario (Exss Cid et al., 2020).

Naturalmente, son estas intermediaciones las que definen de qué manera y bajo qué parámetros cada usuario interactúa con las empresas y, por lo tanto, la calidad de las relaciones que se da entre ambas partes, pudiendo ser definidas como: parasitaria, engañosa y asimétrica o bien empática y próspera.

1. Recuperado de: <https://nscad.ca/>.

2. Recuperado de: <https://www.darkpatterns.org/>.

En la práctica, se podría responsabilizar a los diseñadores y diseñadoras de estas interacciones, dado que son estas personas quienes se han encargado de crear diferentes técnicas que gatillan patrones oscuros.

Bajo este panorama de la industria, y el auge del diseño para pantallas de los últimos 15 años, los diseñadores de interacción, interfaz y experiencia han sido los responsables de crear múltiples técnicas para motivar, persuadir, conducir e incluso empujar a los usuarios a realizar una compra, entregar sus datos, permanecer más tiempo en un determinado sitio, suscribirse a boletines, entre otros (Exss Cid et al., 2020).

Ejemplos de algunas de estas técnicas:

- Manipular la información sobre el *stock* que queda de un producto para así motivar a comprar; por ejemplo, poniendo anuncios que dicen cuántas personas están comprando dicho producto.
- Solicitar información innecesaria para utilizar los servicios con normalidad.
- Empujar a los y las usuarias a suscribirse a diferentes planes, pidiendo para las muestras gratuitas datos de tarjetas, para luego dificultar en exceso cancelar la suscripción.
- Presentar ofertas con mensajes confusos, que pudiesen hacer creer al usuario o usuaria que cierto producto está en oferta por tiempo limitado, cuando en realidad la oferta es permanente.

Estos son solo unos pocos ejemplos de los muchos tipos de patrones oscuros que pudiesen suscitarse; no obstante, todos los tipos de patrones oscuros tienen las mismas características: se encargan de confundir y sesgar la decisión objetiva del usuario/consumidor a través de diferentes métodos de manipulación y desinformación, para así, beneficiarse.

De esta manera, las empresas logran elevar positivamente sus indicadores de éxito, a través de las técnicas descritas, que, en la práctica, logran “hacer que los

usuarios hagan cosas a las que no vinieron” (Rogers et al., 2020). Por ejemplo, al momento de elegir suscripciones, por defecto, viene marcada para seleccionar la suscripción más cara.

Por otro lado, tomando en cuenta que el concepto fue acuñado en 2010, es una problemática relativamente nueva. En efecto, el conocimiento que tiene el consumidor/usuario promedio respecto de los patrones oscuros con los que se puede encontrar es prácticamente nulo, por lo que, en general, los y las usuarias no logran percibir que están siendo manipulados para tomar decisiones beneficiosas para la empresa, habiendo colocado estratégicamente los botones para hacer clicks. Pese a lo anterior “[...] los usuarios no son conscientes de la manipulación a la que están sometidos. Sin embargo, los usuarios sí son capaces de distinguirlos y sentirse incómodos” (Boag, 2020).

Evidentemente, esto trae repercusiones negativas en la percepción que tiene el público en general respecto del servicio que recibe o las forzosamente incómodas maneras de lidiar con las páginas de diferentes empresas. En estricto rigor, pese a que, si aumentan sus ventas por malas prácticas, también lo hacen los reclamos y aumentan los recursos y esfuerzos para satisfacer las diferentes dificultades a las que se enfrenta el servicio al cliente.

El ente regulador de estas situaciones es el Servicio Nacional del Consumidor (Sernac)³; cuya misión es la de educar, informar, fiscalizar y proteger a los consumidores en Chile, a través de la Ley 19.496, de Protección a los Derechos del Consumidor. Debido a que los *Dark Patterns* no cuentan con una legislación especial en la actualidad, que regule estas malas prácticas, se les aplica la Ley de Protección del Consumidor⁴.

3. Recuperado de: <https://www.sernac.cl/portal/617/w3-channel.html>.

4. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=61438>.

La Ley del consumidor, en su artículo 30, señala: “El precio deberá indicarse de un modo claramente visible que permita al consumidor, de manera efectiva, el ejercicio de su derecho a elección, antes de formalizar o perfeccionar el acto de consumo”. De igual modo, señala:

Cuando se exhiban los bienes en vitrinas, anaqueles o estanterías, se deberá indicar allí sus respectivos precios. La misma información, además de las características y prestaciones esenciales de los productos o servicios, deberá ser indicada en los sitios de Internet en que los proveedores exhiban los bienes o servicios que ofrezcan y que cumplan con las condiciones que determine el reglamento.

Conjuntamente, se destaca que “El monto del precio deberá comprender el valor total del bien o servicio, incluidos los impuestos correspondientes”. Esta norma busca prevenir la utilización de los *Dark Pattern*, tipificados en este caso como “costos ocultos o precio por goteo”, los cuales consisten en revelar cargos previamente no revelados a los usuarios, justo antes de que realicen una compra.

Bajo la misma línea, en el artículo 12A se señala que:

En los contratos celebrados por medios electrónicos, y en aquellos en que se aceptare una oferta realizada a través de catálogos, avisos o cualquiera otra forma de comunicación a distancia, el consentimiento no se entenderá formado si el consumidor no ha tenido previamente un acceso claro, comprensible e inequívoco de las condiciones generales del mismo y la posibilidad de almacenarlos o imprimirlos.

De igual forma, se señala que “La sola visita del sitio de Internet en el cual se ofrece el acceso a determinados servicios, no impone al consumidor obligación alguna, a menos que haya aceptado en forma inequívoca las condiciones ofrecidas por el proveedor”.

Finalmente, en el artículo 1 se definen ciertos conceptos claves para la correcta interpretación de la ley del consumidor. Dentro de estos conceptos se destaca la información básica comercial, que es definida formalmente como “los datos, instructivos, antecedentes o indicaciones que el proveedor debe suministrar obligatoriamente al público consumidor, en cumplimiento de una norma jurídica”.

Añadiendo que:

La información comercial básica deberá ser suministrada al público por medios que aseguren un acceso claro, expedito y oportuno. Respecto de los instructivos de uso de los bienes y servicios cuyo uso normal represente un riesgo para la integridad y seguridad de las personas, será obligatoria su entrega al consumidor conjuntamente con los bienes y servicios a que acceden”⁵.

METODOLOGÍA

Antecedentes de la industria aerocomercial en Chile

La presente investigación, del tipo exploratoria, sobre los Dark Patterns en la industria aerocomercial es de corte transversal, en virtud de que la recaudación de datos ocurrió en un mismo marco temporal.

La industria estudiada en la presente investigación es la aerocomercial chilena, puesto que ha tenido un crecimiento exponencial en los años previos a la actual pandemia por covid-19. Uno de los causantes de este crecimiento fue que durante el periodo de 2018-2019 se produjo un descenso significativo de la tasa de embarque por parte del Gobierno, debido a que la aviación es un aporte al desarrollo económico-social⁶.

5. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=61438>.

6. Recuperado de: <https://www.desdescl.com/2019/12/industria-aerea-chilena-destaca-la.html>.

Esto propició que los precios finales de los pasajes se vean reducidos, lo cual generó que en 2018 hayan circulado 23.200.000 pasajeros por el aeropuerto Arturo Merino Benítez, de Santiago. Conjuntamente, en 2021 finalizaron las obras de ampliación del aeropuerto Arturo Merino Benítez⁷, las cuales comenzaron en 2015 y contemplaron un aumento en la capacidad del aeropuerto a 30 millones de pasajeros anuales, con un potencial de 45 millones. Esta construcción de nueva infraestructura y remodelación de los espacios existentes, implica que el flujo de personas crece exponencialmente, ya que pasará de recibir a 2.400 pasajeros cada hora a más de 5.000⁸.

De acuerdo con cifras de la Junta de Aeronáutica Civil (JAC Chile), durante 2019 circularon 26.100.000 aproximadamente, los cuales se repartieron entre vuelos nacionales y vuelos internacionales.

Tabla 1. Pasajeros por aerolíneas en rutas nacionales

Aerolíneas	N° Pasajeros
Aerovías D.A.P	102.094
JetSmart	2.227.706
Latam Chile	4.801.172
Latam Group	3.978.100
One Spa	46.901
Sky Airline	3.829.532
TOTAL	14.985.505

Fuente: elaboración propia sobre la base del Anuario de Tráfico Aéreo JAC Chile (2019).

7. Recuperado de: <https://aeropuertos.mop.gob.cl/Noticias/Paginas/DetalledeNoticias.aspx?item=534>.

8. Recuperado de: <https://www.nuevopudahuel.cl/obras-de-ampliacion>.

Tabla 2. Pasajeros por aerolíneas en rutas internacionales

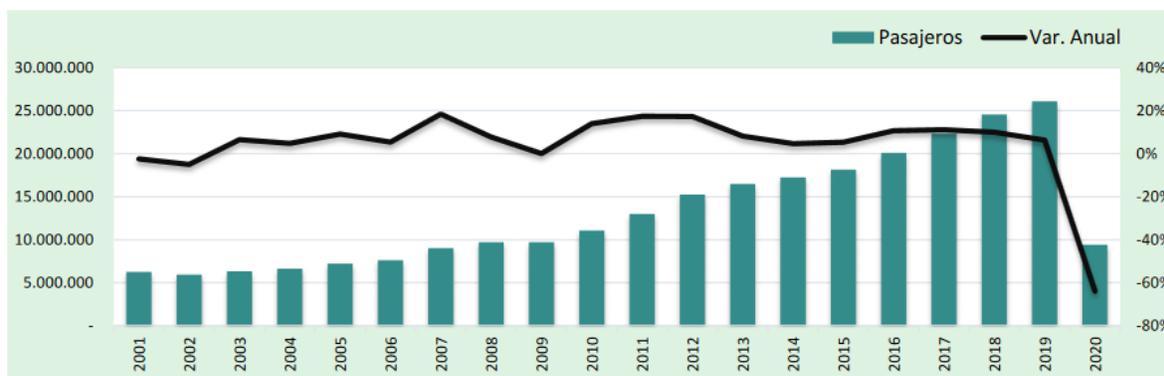
Aerolíneas	N° Pasajeros
Aerolíneas Argentinas	350.464
AeroMéxico	130.548
Aerolíneas D.A.P.	1.060
Air Canada	124.862
Air France	242.575
Alitalia	119.887
Amazzonas Paraguay	9.397
Amazzonas S.A.	14.327
American Airlines	318.348
Austral	12.870
Avianca	340.100
British Airways	91.649
C.O.P.A	468.416
Delta Airlines	127.533
Emirates	77.128
Estelar Latinoamérica	17.732
Gol Trans	234.856
Iberia	408.294
JetSrt Airlines S.A	54.053
JetSmart Spa	319.841
K.L.M.	143.022
L.A.C.S.A.	90.980
Latam Argentina	137.844
Latam Brasil	984.467
Latam Chile	3.410
Latam Ecuador	76.762
Latam Group	4.533.302
Latam Paraguay	91.851
Latam Perú	417.053
Oceanair	39.173
One Spa	685
Peruvian Airlines	139
Qantas Airways	130.487
Sky Airlines	793.562
Taca-Perú	60.507
United Airlines	124.918
TOTAL	11.101.107

Fuente: elaboración propia con base en el Anuario de Tráfico Aéreo JAC Chile (2019).

No obstante, al iniciar la pandemia por covid-19, en 2020, en Chile se generó una caída del tráfico aéreo. Según la JAC Chile, la actividad en el país cayó en 95% en abril respecto del mismo mes del año anterior⁹. Adicionalmente, en Chile el transporte aéreo nacional e internacional siempre han estado en balanceados; sin embargo, para 2020 el tráfico aéreo internacional decreció más respecto del tráfico aéreo nacional, en vista de que desde marzo hasta noviembre de 2020 se estableció un cierre temporal de las fronteras para el ingreso y egreso de extranjeros al país. De este modo, el tráfico aéreo internacional ocupó un 32,2% de la partición del tráfico aéreo total, mientras que el tráfico aéreo nacional ocupó un 67,8% del tráfico aéreo total de 2020.

Como consecuencia, el transporte aéreo de pasajeros se desplomó para 2020, con una variación de 40% aproximadamente, respecto del año anterior.

Gráfico 1. Pasajeros totales por año

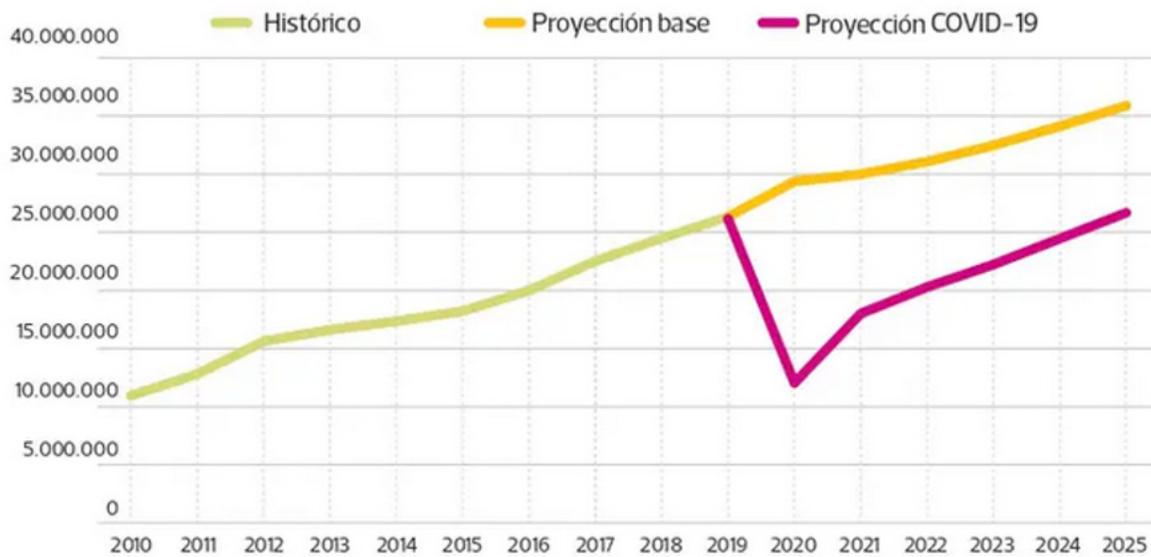


Fuente: Junta de Aeronáutica Civil (2020).

Sin embargo, las estimaciones de la JAC Chile evalúan que para diciembre de 2024 los pasajeros transportados alcancen el nivel de diciembre de 2019. Asimismo, se estima que a partir de 2025 la industria recupere su nivel de crecimiento promedio anual, cercano al 10%.

9. Cabe destacar que históricamente la demanda de vuelos aumenta durante abril. Recuperado de: <https://www.emol.com/noticias/Economia/2020/05/27/987282/Trafico-Aereo-Chile-Coronavirus-Aerolineas.html>.

Gráfico 2. Proyección de pasajeros en aeropuertos nacionales



Fuente: Ministerio de Transporte de Chile (2020).

DESCRIPCIÓN DE DARK PATTERNS

Teniendo en cuenta todos estos antecedentes de la industria resulta imperativo analizar la industria aerocomercial, puesto que el supuesto uso de *Dark Patterns* por parte de las aerolíneas comprometería los derechos de millones de pasajeros al año. Adicionalmente, cabe destacar que mundialmente las aerolíneas son famosas por emplear *Dark Patterns*, dentro de los cuales los más comunes en las aerolíneas son:

- Promoción de la opción más cara: en este caso, la aerolínea impulsa un boleto de rango medio aplicando la palabra *más barato*. A simple vista parece que la opción intermedia es la más barata, cuando en realidad solo se trata de la opción económica premium más baja.
- Preguntas o mensajes confusos: son mensajes diseñados para ser confusos; normalmente son

mensajes diseñados para que parezca que la información del pasajero se mantendrá privada, cuando en realidad los pasajeros aceptan unirse a una lista de marketing, a menos que marquen la casilla.

- Costos ocultos o precio por goteo: la mayoría de las aerolíneas ofrece un vuelo por un determinado precio. Sin embargo, este precio resulta ser menor al precio final. Esta diferencia de precios se debe normalmente por cargos de adicionales durante el proceso de compra, tales como:

1. Maletas facturadas.
2. Asientos reservados.
3. Alertas por SMS.
4. Estacionamiento en el aeropuerto.
5. Transbordos.
6. Comprobación de artículos voluminosos.
7. Comidas a bordo.
8. Reserva de hotel.
9. Alquiler de automóviles.
10. Maletas de dimensiones específicas.

Si bien, estos tipos de Dark Patterns previamente mencionados son solo los más comunes para las aerolíneas de forma mundial, la presente investigación se desarrolla considerando 21 tipos de Dark Patterns, presentados en una lista de todos los patrones oscuros identificados, de acuerdo con distintas fuentes de información.

Tabla 3. Tipos de Dark Patterns

Dark Patterns	Definición
Contador regresivo	Indica a los usuarios que una oferta o descuento vencerá mediante un temporizador de cuenta regresiva.
Mensaje por tiempo limitado	Indica a los usuarios que un trato o venta vencerá pronto sin especificar una fecha límite.
Mensaje de bajo stock	Indicar a los usuarios que hay cantidades limitadas de un producto disponibles.
Mensaje de alta demanda	Indicar a los usuarios que un producto tiene una gran demanda y es probable que se agote pronto.
Mensaje de actividad	Informar al usuario sobre la actividad en el sitio web (por ejemplo, compras, visualizaciones, visitas).
Testimonios	Testimonios en la página de un producto cuyo origen no está claro.
Roach motel	Te metes en una situación muy fácilmente, pero luego te resulta difícil salir de ella.
Obstáculos en la comparación de precios	La empresa dificulta comparar el precio de un artículo con otro artículo, por lo que no puede tomar una decisión informada.
Colarse en la canasta	Agregar productos adicionales a los carritos de compras de los usuarios sin su consentimiento.
Costos ocultos	Revelar cargos previamente no revelados a los usuarios justo antes de que realicen una compra.
Suscripción oculta	Cobrar a los usuarios una tarifa recurrente con el pretexto de una tarifa única o una prueba gratuita
Confirmar avengonzar	Usar el lenguaje y la emoción (vergüenza) para alejar a los usuarios de tomar una determinada decisión.
Interferencia visual	Usar estilo y presentación visual para guiar a los usuarios hacia ciertas opciones o alejarse de ellas.
Preguntas capciosas	Usar un lenguaje confuso para inducir a los usuarios a tomar ciertas decisiones.
Venta presionada	Preseleccionar variaciones más caras de un producto o presionar al usuario para que acepte las variaciones más caras del producto y productos relacionados.
Anuncios disfrazados	Anuncios que se disfrazan como otro tipo de contenido o navegación, para que haga clic en ellos.
Acciones forzadas	Obligan al usuario a hacer algo para completar su compra. Por ejemplo: registrar una cuenta.
Continuidad forzada	Cuando finaliza su prueba gratuita con un servicio y su tarjeta de crédito comienza a cargarse silenciosamente sin previo aviso.
Cebo y cambio	Te propusiste hacer una cosa, pero en su lugar sucede algo diferente e indeseable.
Spam de amigos	El producto solicita su correo electrónico o permisos de redes sociales con el pretexto de que se usará para un resultado deseable (por ejemplo, encontrar amigos), pero luego envía spam a todos sus contactos en un mensaje que dice ser de usted.
Privacidad de zuckering	Se engaña a las personas para que compartan más información sobre ellas que la que realmente pretendían.

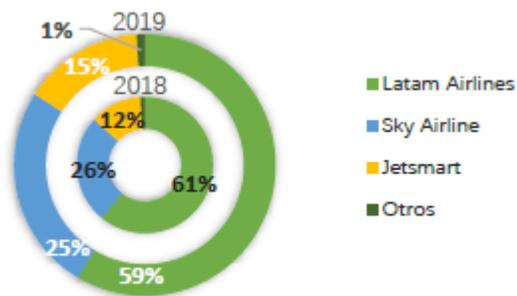
Fuente: elaboración propia.

Participación de las aerolíneas en el mercado actual

Con el objetivo de determinar la presencia de Dark Patterns en la industria aerocomercial, se establece un marco muestral de aerolíneas y de intermediarios que ofrezcan viajes, dentro del aeropuerto Arturo Merino Benítez, de Santiago. Teniendo en cuenta estas características, se generó un marco muestral

de 56 empresas y una muestra de 22 empresas. El criterio de selección de las aerolíneas para la muestra fue aquellas con mayor participación en la industria aerocomercial nacional e internacional, conforme a cifras de la JAC Chile.

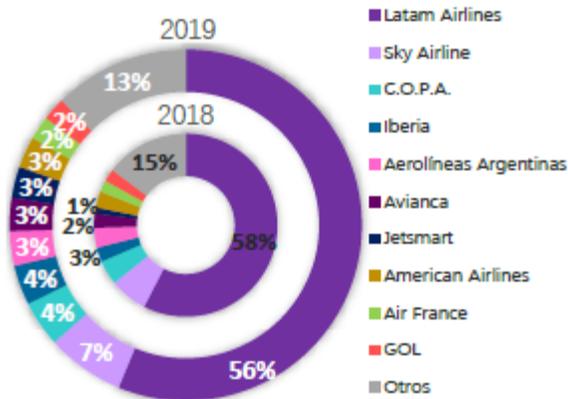
Gráfico 3. Participación de mercado de aerolíneas en el tráfico aéreo nacional de pasajeros



Fuente: Junta de Aeronáutica Civil (2019).

Gráfico 4. Participación de mercado de aerolíneas en el tráfico aéreo internacional de pasajeros

Fuente: Junta de Aeronáutica Civil (2019).



Para cada una de estas empresas que conforman la muestra se examinó minuciosamente su respectiva página web, durante repetidos procesos de compra de viajes en oferta o planeados.

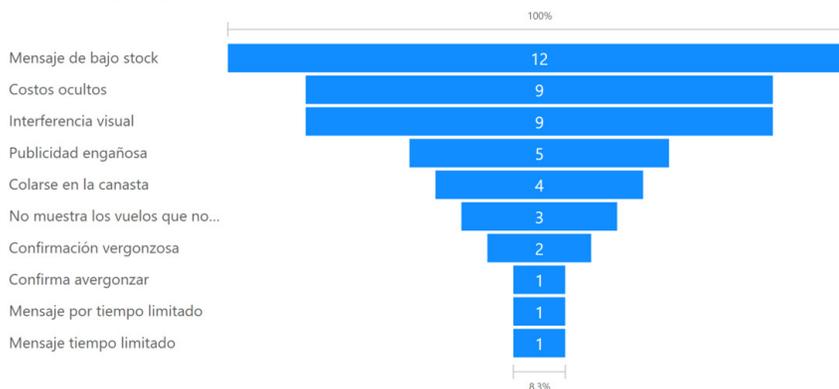
Durante este proceso de levantamiento de datos se inspecciona en profundidad los procesos de compra

que debe seguir un cliente que demande un vuelo comercial. En caso de observar un *Dark Pattern*, se procede a tomar una *captura de pantalla* como evidencia de su presencia; para posteriormente guardar la respectiva imagen con el nombre de la empresa y el respectivo nombre del *Dark Pattern*.

RESULTADOS

En total se descubrieron 47 *Dark Patterns* en los 22 sitios webs de aerolíneas e intermediarios analizados dentro de sus procesos de compra de boletos. Ahora bien, dado que solo se toma en cuenta un proceso de compra por sitio web (en general se eligieron procesos de compra que incluían ofertas y viajes de ida y vuelta), los números encontrados y las conclusiones que se realicen subestiman la presencia de *Dark Patterns* en la totalidad de dichos dominios. Por otro lado, no se hace referencia a las veces que aparecen los diferentes *Dark Patterns* en el proceso de compra; por ejemplo, el *Dark Pattern Mensaje de baja stock* suele aparecer dos veces durante el proceso de compra, estas son: cuando se está seleccionando las opciones en el vuelo de ida y, lógicamente, durante el proceso de vuelo de vuelta; no obstante, solo se contabiliza como aparición de un *Dark Pattern* del tipo *Mensaje de stock baja*; es decir, se toma como dato cualitativo. Adicionalmente, dado que se hace necesario separar las categorías entre *intermediarios* y *aerolíneas*. A continuación se presenta un gráfico en el cual se muestra cuáles fueron los *Dark Patterns* que se encontraron y cuántas aerolíneas los presentaban dentro de sus respectivos dominios de internet:

Frecuencia de Dark Patterns



Fuente: elaboración propia.

De los 22 sitios webs analizados, se detectó la presencia de *Dark Patterns* en 20 de ellos, no obstante, uno de los sitios webs estudiados, específicamente Qantas, tiene suspendidos sus servicios, por lo cual quedó fuera del análisis; en consecuencia, se concluye que el 95% de las aerolíneas analizadas presenta *Dark Patterns*. Siendo las aerolíneas con más presencia de *Dark Patterns* en sus procesos de compra Avianca, con un total de 6 *Dark Patterns* diferentes en solo un proceso de compra. Seguidos de AeroMéxico y AirCanada, en este caso, ambos con 4 *Dark Patterns* diferentes. Por otro lado, de los intermediarios analizados destacan Atrapalo, Edestinos y Viajes Falabella por su presencia de *Dark Patterns*, con 4 diferentes, como se muestra a continuación:

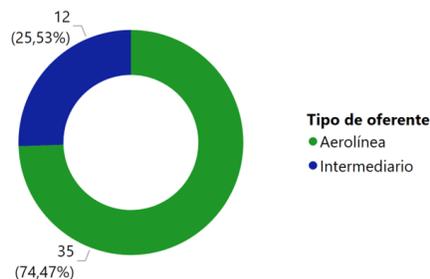
Cantidad de Dark Patterns por oferente



Fuente: elaboración propia.

Se concluye que, en promedio, las aerolíneas del mercado chileno presentan 2,5 *Dark Patterns* en sus respectivos dominios. Por otro lado, en el caso de los intermediarios, el resultado es similar, habiendo un total de 2,4 *Dark Patterns* en los en los respectivos dominios, distribuyéndose como se evidencia en el gráfico anterior. Sin embargo, aunque los promedios de *Dark Patterns* entre aerolíneas e intermediarios son similares, cabe destacar que el recuento de *Dark Patterns* para las aerolíneas es mucho mayor en comparación con los intermediarios.

Proporción de Dark Patterns por tipo de oferente



Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar los dos *Dark Patterns* que más se repiten en el proceso de compra de las aerolíneas analizadas son el *Mensaje de Stock bajo*, apareciendo en un total de 12 veces. A continuación, le suceden con misma presencia dentro de los procesos de compra los *Dark Patterns* denominados *Costos ocultos* e *Interferencia visual*, con un total de 9 apariciones cada una. Finalmente destaca, entre el resto de *Dark Patterns*, el denominado *Publicidad engañosa*, habiendo aparecido 5 veces, por lo que se podría decir que en al menos 26,32% de los dominios analizados existe presencia del *Dark Pattern* llamado *Publicidad engañosa*.

Si bien en la práctica, tanto el *Dark Pattern Mensaje de stock bajo* como el *Interferencia visual*, no tienen consecuencias más allá de la mala sensación que deja en el consumidor y el posible cambio de proveedor, se podría decir que no tienen graves consecuencias inmediatas para las aerolíneas ni los intermediarios. Contrariamente, en cuanto a los *Dark Patterns* denominados *Costos ocultos* y *Publicidad engañosa*, estos sí podrían traer consecuencias serias para los oferentes del servicio, dado que, por un lado, como se explicó con anterioridad, los clientes que se percatan de estos comportamientos podrían apelar a la Ley del Consumidor y, en efecto, dadas las condiciones, exigir una compensación.

Así mismo, las consecuencias que puede traer presentar publicidad engañosa son considerablemente más negativas. Regida por la Ley del Consumidor, artículo 17:

Los proveedores de servicios o productos que entreguen información que se exige en esta ley de manera que induzca a error al consumidor o mediante publicidad engañosa, sin la cual no se hubiere contratado el servicio o producto, serán sancionados con las multas previstas [...].

A continuación se presentan una tablas que indican los tipos de *Dark Patterns* que presenta cada aerolínea o intermediario en sus dominios:

Tipos de *Dark Pattern* presente en cada aerolínea

Aerolíneas	Baja Stock	Colarse en la Canasta	Costos Ocultos	Confirmación Vergonzosa	Interferencia Visual	No muestra otros vuelos	Publicidad Engañosa	Tiempo limitado
Aerolíneas Argentinas	●			●		●		
AeroMexico		●	●		●	●		
Air Canada	●		●		●		●	
Air Europa	●				●			
Air France	●				●			
American Airlines	●							
Avianca	●	●	●		●	●		●
Delta Air Lines	●				●			
Emirates					●			
Iberia							●	
KLM Royal Dutch Airlines	●		●					
LATAM Airlines			●		●			
SKY Airlines	●		●					
United Airlines	●		●		●			

Fuente: elaboración propia

Tipo de *Dark Pattern* presente en cada intermediario de aerolíneas

Intermediarios	Baja Stock	Colarse en la Canasta	Costos Ocultos	Confirmación Vergonzosa	Interferencia Visual	No muestra otros vuelos	Publicidad Engañosa	Tiempo limitado
Atrapalo	●	●					●	
Banco Chile travel	●						●	
Edestino			●	●			●	
TripAdvisor								●
Viajes Falabella		●	●				●	

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación realizada sobre el mercado aerocomercial de Chile indican que la utilización de *Dark Pattern* en sitios webs de *e-commerce* es absolutamente normal. Como se mencionó anteriormente, de la totalidad de páginas de aerolíneas estudiadas, el 95% presentó al menos una instancia en su proceso de compra con aparición de *Dark Pattern*.

Por otro lado, si bien el patrón oscuro *Mensaje de stock bajo* es el segundo más frecuente, este se podría considerar como de bajo grado dado que, prácticamente, no está legislado; en consecuencia, su presencia en los procesos de compra no tendrá repercusiones legales, al menos en el mercado chileno. No así *Interferencia visual*; este podría ser catalogado como *Dark Pattern* de grado medio, dado que hay veces en que su presencia no necesariamente pasa a llevar a los derechos de consumidores –por ejemplo, al aceptar las cookies–. No obstante, hay veces en que derechamente la opción menos costosa simplemente se podría interpretar como texto y solo mostrar opciones caras como elegibles, por lo tanto, dependiendo del contexto podría no traer consecuencias legales.

Ahora bien, los tipos de *Dark Pattern* como *Costos ocultos* y *Publicidad engañosa* podrían ser considerados como grado alto o grave, dado que derechamente vulneran los derechos de los y las consumidoras del mercado. Por un lado, el *Dark Pattern Publicidad engañosa* está legislado por el artículo 31 de la Ley 19.496, de la siguiente manera:

En las denuncias que se formulen por publicidad falsa, el tribunal competente, de oficio o previa solicitud del Servicio o del particular afectado, podrá disponer la suspensión de las emisiones publicitarias cuando la gravedad de los hechos y antecedentes acompañados lo ameriten. Podrá, asimismo, exigir al anunciante que, a su propia costa, realice la publicidad correctiva que resulte apropiada para enmendar errores o falsedades,

dentro del plazo fatal de diez días hábiles (Art. 31, Ley 19.496).

Dentro de los sitios webs analizados, los que presentan el patrón oscuro del tipo *Publicidad engañosa* son:

- Air Canada.
- KLM Royal Dutch Airlines.
- Iberia.
- Edestinos.
- Viajes Falabella.
- Banco Chile Travel.
- Atrápalo.

Similarmente, la presencia de *Dark Pattern* como *Costos ocultos* podría traer consigo consecuencias legales, sobre todo si, al mismo tiempo, se presenciara el *Dark Pattern* del tipo *Interferencia visual*, dado que en su conjunto podrían desembocar en el desembolso excesivo de dinero por parte del consumidor o la consumidora hacia la empresa, sobre todo tomando en cuenta que la mayoría de las veces en las que este tipo de *Dark Pattern* (*Costos ocultos*) aparece, es para evidenciar en letras pequeñas (*Interferencia visual*) que los costos de impuestos y otros gastos no estaban incluidos en los precios que se fueron mostrando en todo el proceso de compra.

Respecto de este patrón oscuro, la ley es bastante clara, definido por el artículo 28 de dicha Ley y penado por el artículo 24:

- Comete infracción a las disposiciones de esta ley el que, a sabiendas o debiendo saberlo y a través de cualquier tipo de mensaje publicitario, induce a error o engaño respecto de:
 - El precio del bien o la tarifa del servicio, su forma de pago y el costo del crédito en su caso, en conformidad a las normas [...] (Letra d, Art. 28, Ley 19.496).

Ahora bien, en lo referente a los castigos por estas prácticas se tiene lo presentado en el artículo 24: “La publicidad falsa o engañosa difundida por medios de comunicación social, en relación a cualquiera de los elementos indicados en el artículo 28, hará incurrir al infractor en una multa de hasta 1500 unidades tributarias mensuales” (Ley 19.496, Art. 24).

Cabe decir que, patrones oscuros, tales como *Colarse en la canasta* podrían compartir las mismas consecuencias que este Dark Pattern. Dicho esto, los sitios webs que presentan los Dark Pattern del tipo *Costos ocultos* y *Colarse en la canasta* son:

- AeroMéxico.
- Avianca.
- Air Canada.
- KLM Royal Dutch Airlines.
- LATAM Airlines.
- United Airlines.
- Sky Airline.
- Edestinos.
- Viajes Falabella.
- Atrápalo.

Por otro lado, la realización de la presente investigación tuvo limitaciones y problemáticas; una de las aerolíneas que se esperaba analizar (Qantas Airlines) suspendió todos sus vuelos durante el marco temporal en el cual se efectuó la recolección de datos. Considerando que el marco muestral y la muestra son pequeñas, la pérdida de una observación que probablemente sea representativa denota una limitante inevitable.

Otra limitante que se presentó durante el desarrollo de la investigación fue la pandemia de covid-19. Debido a la pandemia los procesos de compra de vuelos se han visto modificados, la incorporación de requisitos para viajar (examen PCR); así como también se han modificado las políticas de flexibilidad de las aerolíneas. Por consiguiente, los vuelos pueden ser reprogramados (adelanto desde los 16 minutos o retraso desde los 31 minutos) o cancelados, tanto por los pasajeros como

por las aerolíneas. De modo que, la compra de un boleto para viajar en avión resulta ser un proceso poco confiable porque existe un alto riesgo de no llegar al destino, en el momento esperado del cliente. Este aspecto del proceso de compra, no es considerado un *Dark Pattern* porque es una problemática demasiado nueva; por ello, esta problemática no forma parte de la presente investigación. Sin embargo, se debe tener en consideración esta problemática para investigaciones futuras sobre Dark Patterns en la industria aerocomercial.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, el estado del conocimiento sobre los Dark Patterns es relativamente pequeño, dado el poco tiempo que llevan existiendo en el mercado. En este aspecto, se podría decir que es una problemática en evolución, sobre todo tomando en cuenta que su uso se excusa como estrategia de ventas y/o marketing.

En consecuencia, no necesariamente existe una cantidad determinada de Dark Patterns, ni mucho menos se mantendrá así en el tiempo, por lo cual el aporte que se pretende evidenciar y definir nuevos patrones oscuros, como el utilizado en el presente trabajo conocido como *Publicidad engañosa* o, específicamente para este mercado, *No muestra vuelos que no opera*, resulta fundamental para velar por los derechos de los y las consumidores.

Por otra parte, dado que el objetivo principal era evidenciar las instancias de patrones oscuros dentro de la industria aerocomercial chilena, el análisis a las diferentes páginas se hizo de manera manual, lo que podría automatizarse a través de *web scraping* en un trabajo futuro y ser aplicado a otras industrias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Biblioteca del Congreso Nacional (8 de agosto de 1980). Ley 19.496. Establece normas sobre protección de derechos de los consumidores. Santiago de Chile: Constitución Política de Chile. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=61438>.

Boag, P. (13 de mayo de 2020). How To Convince Others Not To Use Dark Patterns. Blog post. Recuperado de: <https://www.smashingmagazine.com/2020/05/convince-others-against-dark-patterns/>.

Brignull, H. (2020). Types Of Dark Pattern. Recuperado de: <https://darkpatterns.org/typesof-dark-pattern.html>.

Exss, K.; Spencer, H. y Pérez, C. (2020). *Malas Prácticas en el Diseño UX: Los Patrones Oscuros de Interacción*. Revista Acto & Forma, Vol 5, N9, año 2020.

Jimeno Fergusson, M. y Mutis Rojas, A. (2020). La digitalización en la toma de decisiones del consumidor Millennial. Tesis de Pregrado, Colegio de Estudios Superiores de Administración – CESA.

Rogers, Y.; Dourish, P., Olivier, P., Brereton, M. y Forluzzi, J. (2020). *The Dark Side of Interaction Design: Panel Presented at CHI 2020*. Honolulu, Estados Unidos. Recuperado de: <https://doi.org/10.1145/3334480.3381070>.

SUSTENTO TEÓRICO PARA EL ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE COMPRA DE LOS ACTIVOS INMOBILIARIOS DESDE EL ENFOQUE DE LA NEUROCIENCIA.

THEORETICAL SUPPORT FOR THE STUDY OF THE PURCHASE BEHAVIOR OF REAL ESTATE ASSETS FROM THE NEUROSCIENCE APPROACH.

René Fernández Montt *

Alfredo Lazo Roa **

RESUMEN

Hoy las estrategias de venta y los usos de información son elementos fundamentales en la creación de servicios y productos para el mercado chileno. Las metodologías que analizan al consumidor y su comportamiento adquieren cada día mayor preponderancia, debido a que son una fuente de generación de oportunidades de estudio para la ciencia global, aplicaciones y fusiones de mecanismos que buscan la interpretación y predicción del comportamiento humano. Es así como los progresos del ser humano han llevado al estudio de teorías y postulados que buscan explicar las preferencias, perspectivas, necesidades y condicionantes en las elecciones de compra, más allá de su lógica racional. Como proceso de estudio evolutivo, la neurociencia ha cobijado un área del conocimiento que se encarga del estudio del sistema nervioso, desde el funcionamiento neuronal hasta el comportamiento.

Como resultado, nace el neuromarketing y sus conceptos de estudio generado a través de la neurociencia y el marketing. Respecto del mercado observado, el documento está enfocado en un segmento indicado como Mercado Inmobiliario, para el cual se establecieron canales de comunicación con los distintos actores participantes. De esta forma, se logró concretar una perspectiva de información globalizada,

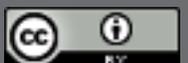
lo más completa posible, acorde con los recursos de la investigación.

Este documento considera los sustentos teóricos necesarios para un posterior estudio sobre los factores determinantes en la compra de un activo inmobiliario.

Palabras clave productividad, empresas, regresión cuantílica Ecuador

* Licenciatura en Ciencias de la Administración de Empresas, Magíster en Economía Financiera, Universidad de Santiago de Chile, Chile. Máster en Banca y Finanzas de la Universidad Alcalá de Henares. España. Doctor of Philosophy © in Management de la Université Libre des Sciences de l'Entreprise et des Technologies, Bruselas, Bélgica. Filiación institucional: Facultad administración y negocios, Universidad Autónoma de Chile. Correo electrónico: rene.fernandez@cloud.uaautonoma.cl.

** Licenciatura en Ciencias de la Administración de Empresas, Universidad Tecnológica Metropolitana. Filiación institucional: Investigador independiente. Correo electrónico: alfredo.lazor@utem.cl.



ABSTRACT

Nowadays, strategies and information for sales are fundamental elements in the creation of services and products for the Chilean market. The methodologies that analyze the consumers become more prevalent every day, because of them the global science, any mobile or desktop application or mechanism mergers and acquisitions can be provided of a wide source of studies for the interpretation and prediction of human behavior.

In the progress of the human being, is possible to find studies of theories and postulates that seek to explain the limitations, perspectives, needs and conditioning factors in purchase choices, beyond their rational logic. In the study of evolutionary process, neuroscience has focused in the knowledge that deals with the study of the nervous system, from neuronal functioning to behavior. As a result, Neuromarketing and its concepts of generative study through neuroscience and marketing are born.

The target market of this study is focused on a segment of the real estate market. To collect the information there were established communication channels with the different participating of the area, in order to ob-

tain globalized information, as complete as possible, according to the research resources.

This document considers the theoretical supports necessary for a subsequent study on the determining factors in the purchase of a real estate asset.

KEY WORDS: Neuroscience, Neuroselling, Behavior, Needs, Perspectives, Value, real estate market

JEL code: G41

Fecha de recepción 15 de Marzo 2022

Fecha de aceptación 30 de Marzo de 2022

INTRODUCCIÓN

La llamada *década del cerebro* y los descubrimientos sobre el comportamiento humano frente a los estímulos son un foco constante de investigación. En dicha área del conocimiento están las conclusiones, ventajas, desventajas, probabilidades, motivaciones e incluso las consecuencias empleadas en el análisis del proceso mental. También son parte de ello los razonamientos utilizados y las perspectivas de las decisiones involucradas. Frecuentemente en psicología se estudian rasgos, señales, reacciones y comportamientos de los sujetos mediante el análisis de imágenes, test u otro tipo de pruebas. Además, se estudian también los estímulos externos versus las reacciones instintivas en los animales, personas, experimentos, sustancias y posiblemente sujetos de prueba. Por otro lado, en el estudio de la ciencia económica se generan pruebas de las teorías y políticas con el fin de obtener resultados y reacciones dentro de una sociedad núcleo.

A partir de una conjugación de las distintas ramas de la ciencia y economía, nace la neuroeconomía. Un análisis de los comportamientos, reacciones neuronales y corporales frente a ciertos estímulos externos abre el paso a teorías como la neuroventa o el neuromarketing, basándose en estimaciones o comportamientos predecibles de los sujetos. Por tanto, si bien no se puede conducir en su totalidad el comportamiento y opiniones de los seres humanos bajo un análisis científico, sí existen estudios que pudiesen inferir elementos de adaptación del contexto a un cierto comportamiento y estimular situaciones dentro del área del marketing y su relevancia para el mercado.

Ahora bien, la mayor complejidad se encuentra en el entendimiento de los motivantes para la toma de decisiones en los seres humanos. De hecho, durante “siglos la economía se ha ahorrado un gran inconveniente de la forma más práctica, asumiendo el supuesto rol de la racionalidad de los tomadores de decisiones” (Arriaza; Fernández y Aguilar, 2018).

Una vez descrito someramente el campo de acción de la presente tesis, se hace necesario adentrarnos en el tema de estudio. Para ello, comenzaremos señalando que en Chile y su capital, Santiago, existe un mercado muy interesante, llamado mercado inmobiliario o mercado de bienes raíces. Santiago de Chile cuenta con una superficie de aproximadamente 837,89 km² y una población aproximada de 6.123.491 habitantes (casi el 34% de la población total)¹. Al ser la capital, el dinamismo del mercado inmobiliario es mucho más atractivo de analizar que en el resto de las ciudades del país. Santiago considera 32 comunas, es el centro capitalino y la cuna de interés de inversión en tecnología, moda, etc. Adicionalmente, existe mayor cantidad de datos y estadísticas para un estudio en profundidad de distintos procesos o sucesos de cambio. Al respecto, sostienen Arriaza et al.

Más allá de los fundamentos económicos que establecen la racionalidad en los criterios de los individuos en función de los ingresos, capacidad de ahorro, nivel de endeudamiento, entre otras variables, resulta evidente que la toma de decisión considera aspectos muchos más complejos dada la propia naturaleza compleja del ser humano (2018)

1. ANTECEDENTES GENERALES

El mercado inmobiliario en la comuna de Santiago aumenta su atractivo en el transcurso del tiempo, convirtiéndose incluso en destino de inversiones internacionales. Conforme se generan medidas de acceso a financiamiento, aumento de las perspectivas de desarrollo futuro, mejoramiento de las perspectivas habitacionales y cambios en el ciclo de vida de las personas, aumenta la demanda de bienes inmobiliarios y, por lo tanto, el interés que concita su estudio es cada vez mayor. El punto central por el cual se genera esta investigación, son las motivaciones de los seres humanos para generar compra y venta de bienes inmobiliarios

1. Información estadística referenciada del censo realizado en 2017 (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, 2017).

y la forma en que las técnicas del neuromarketing pudiesen conducir a ciertos comportamientos dentro del mercado inmobiliario.

Si bien el neuromarketing es un área de estudio multidisciplinaria, científicamente apoyada por test y pruebas, su implementación y resultados son un elemento en constante evolución y mejoramiento.

2. MARCO TEÓRICO

Para poder comprender de mejor manera el campo de investigación del neuromarketing, se procederá en primera instancia a definir los conceptos de neurociencia, neuromarketing, marketing y otros términos relacionados.

La ciencia es, sin lugar a dudas, una aventura colectiva. En dicho sentido, los pasos que hoy se dan se deben en gran medida a los pasos precedentes. Debido a lo anteriormente expuesto, existen avances que son el pilar de los estudios y la integración de conocimientos de campos que anteriormente no podían ser explorados, así como la conjugación de teorías y el planteamiento de nuevos supuestos como el análisis de las conductas desde una perspectiva de la neurociencia.

2.1 Neurociencia

La neurociencia ha cobijando un área del conocimiento que se encarga del estudio del sistema nervioso, desde el funcionamiento neuronal hasta el comportamiento. El propósito principal de la neurociencia es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana. En dicho sentido, aporta explicaciones de la conducta en término de actividades del encéfalo, motivaciones de la forma en que actúan millones de células nerviosas individuales, en el encéfalo para producir la conducta y en estas células que están influidas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos (Kandel; Schwartz y Jessell, 1996). Debido a la conducta de los individuos, muchas empresas en la actualidad buscan generar bases de datos

eficientes, en el entendido de que la información es poder. Lo anterior, si es que cuentan con el procesamiento adecuado, les convertirá en entidades capaces de comprender y utilizar los escenarios actuales para tomar las mejores decisiones. Las posiciones de inversión, la compra de activos, la venta de los mismos, las estrategias de posicionamiento, los nuevos planes de inversión, incluso reingenierías de centros de responsabilidad abocados para la atención al cliente y las nuevas necesidades de los usuarios.

Los escenarios de cambios actuales, en que las empresas deben producir su funcionamiento, aumentan la complejidad en todo orden de cosas. De hecho, si Heráclito en el año 540 Antes de Cristo apreciara la velocidad de los cambios, hoy estaría aún más propenso a escribir su conocida frase “lo único constante es el cambio”. La relevancia de la constante adaptación y el correcto uso de los recursos disponibles hacen imperativa la búsqueda del entendimiento completo de la información existente. Es justamente por lo señalado con anterioridad que se busca el entendimiento del comportamiento del sujeto y su interacción dentro del mercado con los agentes económicos. Ello debe considerar idealmente todos los factores relevantes que pudiesen influir en sus decisiones y elecciones presentes y futuras.

Dentro de la neurociencia podemos encontrar múltiples ramas, tales como el neuromarketing, la neuroeconomía, la neurofisiología, neurofinanzas, etc.

2.2 Neuroeconomía

Es la disciplina abocada al estudio de la toma de decisiones en la naturaleza, no solo en lo referido al estudio de variables económicas, sino también a las elecciones producidas en la conducta del individuo y las conductas descritas a través de la historia, ya sean positivas o negativas, cuyo aspecto de racionalidad es la principal fuente de observación y estudio.

En palabras de De Schant et al. (s.f.):

[...] la Neuroeconomía se dedica al estudio de la relación entre lo que sucede en el cerebro humano durante la toma de decisiones y la conducta de los agentes económicos [...] El cerebro humano deja de ser una caja negra; su interior puede ser ahora analizado, de modo que algunos postulados básicos puedan ser estudiados empíricamente y pierdan así su carácter de axiomáticos.

El análisis de los factores que inciden y su natural consecuencia para el individuo es también objeto de esta disciplina, considerando obviamente el pasado, las experiencias, el conocimiento, la asociación de ideas preconcebidas, los sentimientos y los conceptos valóricos implicados en una determinada elección. Estos aspectos y muchos otros pueden también influir en el proceso decisional. Sumado a lo anterior, están el análisis conductual y el estudio de las reacciones corporales y fisiológicas del ser humano, las cuales pertenecen a los factores terminantes en la decisión. Según refieren Fernández; Arriaza y Aguilar el 2018, la neuroeconomía nace desde la perspectiva de una nueva disciplina abocada a nutrir el análisis económico del comportamiento de los individuos partiendo desde la información objetiva en la neurociencia asociada. Dichos comportamientos del ser humano, en general considerados en los errores de los modelos predictivos y la neurociencia en su desarrollo, buscan la comprensión de los mismos y la explicación de dichos errores con una doble interpretación de entendimiento al comportamiento irracional de los seres humanos bajo estímulos o presiones de factores externos.

El origen de esta rama está justificado por el comportamiento irracional, que no encuentra sustento en las teorías económicas convencionales.

Se busca descubrir las causas de las distintas elecciones para el entendimiento de normas que afecten el comportamiento para aumentar la precisión y efectividad en el análisis de la toma de decisiones.

Sin embargo, la neuroeconomía como disciplina aplicada no solo se encarga de los seres humanos, sino también de cualquier ser vivo que sea capaz de tomar decisiones de forma consciente o inconsciente.

Las plantas y vegetales crecen, se desarrollan y germinan bajo ciertos niveles de agua, sol y cualidades nutricionales de la tierra en que están sembradas. A modo explicativo, se utilizará el caso particular de la *Helianthus Annuus* (conocida como *girasol*), la que mediante un movimiento llamado *heliotropismo*, giran en torno a la posición del sol con el fin de aprovechar la luz del mismo al máximo y generar una mejor fotosíntesis en la búsqueda de su mejor desarrollo.

En el caso de los animales, es posible ejemplificar con los procesos de migración por temporadas de invierno a sectores cálidos, con mayor pasto o simplemente migraciones reproductivas.

Para el caso de los seres humanos en un contexto de interconexión global y facilidades para los procesos migratorios, la base de la búsqueda por mejores condiciones de vivienda, accesibilidad a lugares de trabajo o diversos factores de atractivo para movilizarse de un lugar a otro, demuestran los constantes márgenes de cambios, adaptación y progreso para los seres humanos.

2.3. Teoría del valor subjetivo de William Stanley Jevons, Leon Walras y Carl Menger

Habitualmente el estudio de las decisiones se traducía solamente en un análisis en torno casi exclusivamente al punto de vista de la racionalidad o *hiperracionalidad actualizada*. Sin embargo, si estudiamos la historia económica a través de los años, las decisiones no racionales siempre han estado presentes. Ejemplo de ello son golpes de Estado, perspectivas de alza o bajas en acciones, fuga de capitales por factores políticos, incluso las perspectivas de fijación de tasas tienen un componente numérico financiero relacionado con el respaldo racional y un componente de perspectivas

que no está en su totalidad justificado bajo un pensamiento racional.

Un ejemplo desde el punto de vista microeconómico es el del análisis de la conducta de los consumidores. Los autores que proponen esta teoría, junto con otros economistas, hacen referencia a un escenario de análisis complementario de factores decisivos de compra. Desde una óptica más amplia, las zonas del cerebro de la racionalidad no pueden funcionar en forma independiente de las zonas de regulación emocional; los dos sistemas se comunican y afectan de forma conjunta el comportamiento de las personas.

Con base en los estudios históricos, el sistema emocional es la primera fuerza que actúa sobre los procesos mentales, por lo tanto, determina el rumbo de las decisiones. Utilizando esta premisa, se puede concretar que la toma de decisiones de consumo no es un proceso racional; es decir, los clientes no examinan conscientemente los atributos de un producto o servicio para adquirirlo. En la mayoría de los casos, el proceso de selección es relativamente automático y deriva de hábitos y otras fuerzas meta conscientes, entre las cuales gravita la propia historia, la personalidad, las características neurofisiológicas y el contexto físico y social que nos rodea.

Un ejemplo referido al área y ámbito de la investigación, es la compra de un bien inmobiliario. Por un tema de idiosincrasia y recuerdos sentimentales, los motivantes de una compra pueden estar relacionados fuertemente con un factor afectivo, de gusto y opiniones respecto de un futuro esperado a partir de la vivencia del ser humano. La compra de una casa en un determinado sector, la cantidad de habitaciones, baños, áreas verdes, acceso a locomoción, incluso la iluminación puede ser inferida a través de recuerdos de la niñez del individuo.

Desde una perspectiva positiva, lo anterior puede estimular una compra impulsando en mayor medida el factor emocional en vez del factor precio. Por otro

lado, si es que se genera un recuerdo negativo o una mala experiencia por asociación de estímulos, aunque la propiedad esté en menor precio a lo planificado por el individuo, este no realizará la acción de compra.

2.4. Teoría de las perspectivas de Daniel Kahneman

Según esta teoría, en una situación de incertidumbre vivida por los seres humanos se escogen decisiones apartadas de las bases de la probabilidad. Estas decisiones son llamadas *atajos heurísticos*. Se hace referencia a que los individuos frente a situaciones de perspectivas positivas o negativas consideran aspectos básicos para fundamentar sus elecciones. Es decir, las consideraciones hacia las probabilidades de un suceso y la propia racionalidad, entre otras cuestiones, que pueden ser fundamentos utilizados en las elecciones del contexto evaluado, son menospreciadas de alguna manera en pos de otros aspectos, como los prejuicios y emociones relacionadas con las opciones disponibles en el momento de la elección. La opción con menos inconvenientes, considerando todos los factores ya mencionados, es en su generalidad la seleccionada, desarrollando en este contexto una fuerte aversión al riesgo, en vez de aquella con mayor dificultad, pese a que quizás la de mayor dificultad puede ser la de mayor racionalidad.

2.5. Neuromarketing

Para ingresar al área del neuromarketing, se debe hacer una reseña y base fundamentada en el marketing, conceptos asociados y su relación dentro del neuromarketing como área integrativa de la neurociencia enfocada en el marketing.

Según la perspectiva de Kotler y Keller, las funciones principales del marketing son la identificación y satisfacción de las necesidades humanas y sociales como base de trabajo. Si bien esta definición de marketing es teórica, debido a todos los factores incluidos del mercado, dentro de su libro también hace referencia a una definición complementaria

propuesta por la American Marketing Association, que propone que el marketing es la actividad, conjunto de instituciones y los procedimientos existentes para crear, comunicar, entregar e intercambiar ofertas que tienen valor para los consumidores, clientes, socios y sociedad en general (Kotler y Keller, 2016). Se ha de utilizar esta referencia respecto del marketing debido al ajuste y compatibilidad con los conceptos asociados con neurociencia, neuromarketing, entre otros.

Desarrollando una postura más descriptiva, lo que se comercializa en la propuesta de estos autores es:

- Los bienes
- Los servicios
- Eventos
- Experiencias
- Personas
- Lugares
- Organizaciones
- Información
- Ideas

2.6. Necesidades, deseos y demandas

En consideración de los estudios anteriores, las necesidades constituyen tanto requerimientos básicos (aire, agua, vestimenta y refugio) como otros más elevados, como diversión, educación y entretenimiento.

Cuando relacionamos demandas, dependiendo de la idiosincrasia o perspectivas sociales enfocadas a un producto, la necesidad se considera deseo y las demandas son los deseos reconsiderados por la disponibilidad de capital disponible, que respalda la posible obtención de dicho deseo.

De hecho, la siguiente frase aclara bastante la subjetividad o lo implícito tras las decisiones: “Algunos clientes tienen necesidades de las cuales no tienen conciencia plena o no pueden expresar” (Kotler y Keller, 2016). Dentro del orden de necesidades, se desprenden 5 categorías:

- Necesidades expresadas: el cliente genera la expresión de qué se quiere y cómo se quiere.
- Necesidades reales: la expresión de qué se quiere, de acuerdo con lo que dispone el cliente.
- Necesidades no expresadas: el cliente espera o predispone una perspectiva frente al servicio o producto.
- Necesidades de placer: el cliente no solo concreta la satisfacción esencial en su proceso o faceta básica, sino que, además, espera un grado extra de satisfacción por placer.
- Necesidades secretas: el cliente genera una perspectiva interna respecto de si la forma de satisfacer su necesidad frente a la opinión de un grupo en específico es correcta o no (familia, amigos, compañeros de trabajo, etc.).

Para ahondar más en todos los elementos que pudiesen influir en las decisiones por parte de los clientes, se deben considerar también aspectos individuales de cada caso.

2.7. Naturaleza de las actitudes

Según Kinnear y Taylor (2003), “las actitudes son procesos perceptivos de un individuo, basados en el conocimiento; son evaluadores y orientados a la acción respecto de un objetivo o fenómeno”.

Estos autores, en su libro dedicado a la investigación de mercado, se refieren a los 3 componentes principales en los cuales se basan las actitudes de los individuos: 1) un componente cognoscitivo o de identificación de los hitos o creencias de cada persona respecto de un objetivo de interés, ya sea su calidad, rapidez, durabilidad, etc.; 2) un componente afectivo: referido a los sentimientos de una persona acerca de un objeto (entiéndase como tal un producto en cuestión o un posible servicio percibido), ya sea bueno, malo o si este cuenta con una buena referencia produciendo algún tipo de sentimiento de seguridad; 3) un componente de comportamiento, asociado a si el acceso de este objeto

genera una condición favorable en algún aspecto de una persona para que esto genere un comportamiento.

2.8. Relación entre actitud y comportamiento

La predisposición a ciertas situaciones o experiencias es fundamental a la hora de establecer una actitud frente a un escenario o viceversa: puede que una actitud propensa o estimulada genere una aceptación a comprender y actuar en una determinada situación. Según lo estudiado por Kinneer y Taylor el 2003, el constructo de actitud se representaba como una suma de factores de manera secuencial hacia el comportamiento. Así, el elemento cognoscitivo y afectivo de la actitud del comprador y la capacidad de predecir el comportamiento de compra futura eran parte de las implicancias en el marketing de este enlace entre actitud y comportamiento.

2.9. Modelo de respuesta del comportamiento

Para ahondar más en esta materia, recordemos que la respuesta del comportamiento está basada en tres niveles básicos: cognoscitivo, afectivo y de comportamiento:

Ilustración 1. Modelo de respuesta del comportamiento



Fuente: elaboración propia basada en modelo propuesto por Kinnear y Taylor.

Para esto, el comprador experimenta etapas de conocimiento, comprensión, gusto, preferencia, intención de compra y la compra misma, en el mismo orden mencionado. Con posterioridad al diseño de este modelo esquemático, la investigación sugiere que estas etapas puedan ocurrir en diferentes secuencias, dependiendo del grado de relación del comprador con la compra y las diferentes alternativas para el comprador.

2.10. Teoría de la motivación humana de Maslow

Los seres humanos expresamos nuestras necesidades y preferencias de comportamiento en base a una jerarquización de las mismas. Maslow en su obra “Una teoría sobre la motivación humana” (1943) plantea que los seres humanos categorizan sus necesidades de acuerdo con su importancia para la supervivencia y la capacidad de motivación. Es así que los seres humanos, a medida que satisfacen sus necesidades de baja categorización, avanzan por la siguiente ocupación jerárquica hasta la cúspide en el cumplimiento de las necesidades. A medida que se concreta razonablemente la satisfacción de la necesidad considerada por

el individuo, este avanza al siguiente escalafón de la pirámide de Maslow.

Dentro de la pirámide de Maslow, las necesidades tienen cinco categorías o segmentaciones: fisiológicas, de seguridad, de amor y pertenencia, de estima y de autorrealización.

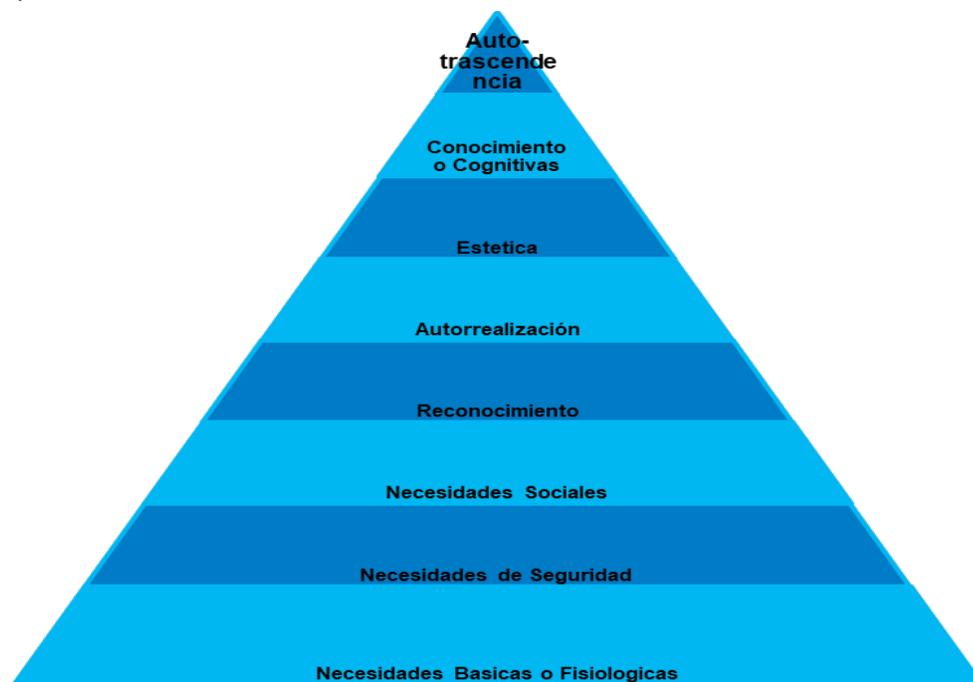
Dentro de estas categorías generales, se encuentran 2 subcategorizaciones: de necesidades deficitarias (fisiológicas, de seguridad, de amor y pertenencia, de estima) y de desarrollo del ser (autorrealización). La diferencia existente entre estas subdivisiones se vincula con que las necesidades deficitarias son entendidas como una carencia, mientras que las del desarrollo del ser hacen referencia al que hacer del individuo.

- Necesidades fisiológicas: necesidades biológicas, referidas a la supervivencia del ser humano en que se encuentran contenidas las necesidades básicas como respirar, beber agua, dormir, comer, tener sexo, encontrar refugio.

- Necesidades de seguridad: habiendo suplido las necesidades fisiológicas en mayor medida, se avanza al siguiente nivel de necesidades, orientado a la seguridad personal, el orden, la estabilidad y la protección.
- Necesidades de amor, afecto y pertenencia: la afiliación a un grupo social en pos de superar los sentimientos de soledad y alineación es fundamental. Estas necesidades a menudo se encuentran en la vida diaria y son comúnmente observables. Los seres humanos se casan, pertenecen a un club deportivo, participan en asociaciones, tienen familia o simplemente forman un grupo de amigos y/o contactos laborales.
- Necesidades de estima: en el cuarto escalafón de la pirámide de Maslow, se encuentran las necesidades de la autoestima, anexadas al reconocimiento hacia las personas, el logro particular, el respeto hacia los demás. Cuando se satisfacen estas necesidades, las personas tienen tendencia a estar seguras de sí mismas y sentirse valoradas dentro de una sociedad. Cuando dichas necesidades no son satisfechas, los individuos tienen tendencia a sentirse inferiores y sin valor.
- Consideremos que dentro de esta necesidad se debe hacer la siguiente distinción: la categorización de las necesidades de estima en forma inferior incluye el respeto a los demás, la fama, la gloria, el reconocimiento, la atención, la reputación y la dignidad; la necesidad de respeto de sí mismo, incluyendo a la retrospectiva interna con los sentimientos de confianza, competencia, logro, maestría, independencia y libertad.
- Necesidades de autorrealización: se trata del pilar de la pirámide de necesidades, según su orden jerárquico. Responde a la necesidad de los individuos de cumplir su propósito en la vida. Se trata de la satisfacción de sus necesidades, elevando su mentalidad y capacidad en persecución de su motivación de vida y el cumplimiento de su potencial personal. De esta forma, el individuo que se inspira por la vida, naturaleza, salud, bienestar social, arte, matemáticas, ciencia, etc., hace uso de sus dotes y talentos para concretar un objetivo en específico y suplir su necesidad de autorrealización.
- Luego de la especificación de la pirámide de cinco categorías, dicho autor determina otras tres categorías de necesidades, rectificando la jerarquía de necesidades.
- Necesidades de estética: para un sector específico de cada cultura existe una motivación por la estética y belleza exterior, lo cual produce una sensación de gratificación.
- Necesidades cognitivas: asociadas al deseo de conocer, lo cual se encuentra presente en la mayoría de las personas, entre otro tipo de comportamientos relacionados con el raciocinio cognitivo.
- Necesidades de autotrascendencia: esta necesidad en específico se refiere a la satisfacción del sentimiento para promover una causa más allá de sí mismo y experimentación de la sensación de comunión fuera de los límites del yo. Dentro de los comportamientos y actitudes que se atribuyen a dicha necesidad, se encuentra el servicio a otras personas o grupos, persecución de un ideal, la fe religiosa o causa común y/o individual.

2.11. Pirámide de las necesidades por jerarquización, Abraham H. Maslow

Ilustración 2. Pirámide de las Necesidades por Jerarquización, Abraham H. Maslow



Fuente: elaboración propia basada en el postulado de Maslow.

Por tanto, en forma resumida, respecto de lo expuesto previamente sobre los comportamientos del ser humano, se pudiese entender el neuromarketing como los procesos y técnicas de la neurociencia aplicadas al conocimiento de los niveles de preferencia, necesidades, percepciones y sensaciones que las personas pudiesen experimentar en los procesos de compra en relación con su actividad neuronal y si estos pueden ser enfocados a través de distintos estímulos.

Esta disciplina evolucionada de la neurociencia busca la predicción del comportamiento de los seres humanos en respuesta a estímulos, los cuales analiza aplicando tecnologías desarrolladas por la neurociencia en su expansión hacia el marketing.

2.12. Mercado inmobiliario

En consideración de las Normas Internacionales Contables (N. I. C.), un activo se entiende como un recurso, llámese bien o derecho percibido, que posee la empresa en un momento del tiempo, el que cuenta con la característica de constituir un recurso económico potencial, capaz de generar un beneficio futuro para la empresa relacionada. La terminología de *inmobiliario* refiere la cualidad de no ser de fácil movilidad o transporte en su uso diario, no a su posible transferencia de derecho o propiedad. Esto es la base para el comienzo de nuestra conceptualización, considerándose aplicable a los activos inmobiliarios. Estos poseen características diferenciables tales como:

- La existencia en un lugar determinado.

- Registro y patente en la contabilidad de una empresa o dominio y propiedad como patrimonio, según sea el caso de persona jurídica o natural.
- La posibilidad de ser de uso para garantías de pagos, garantía frente a deudas o generación de ganancia por arrendamiento, venta o titularización de activos.

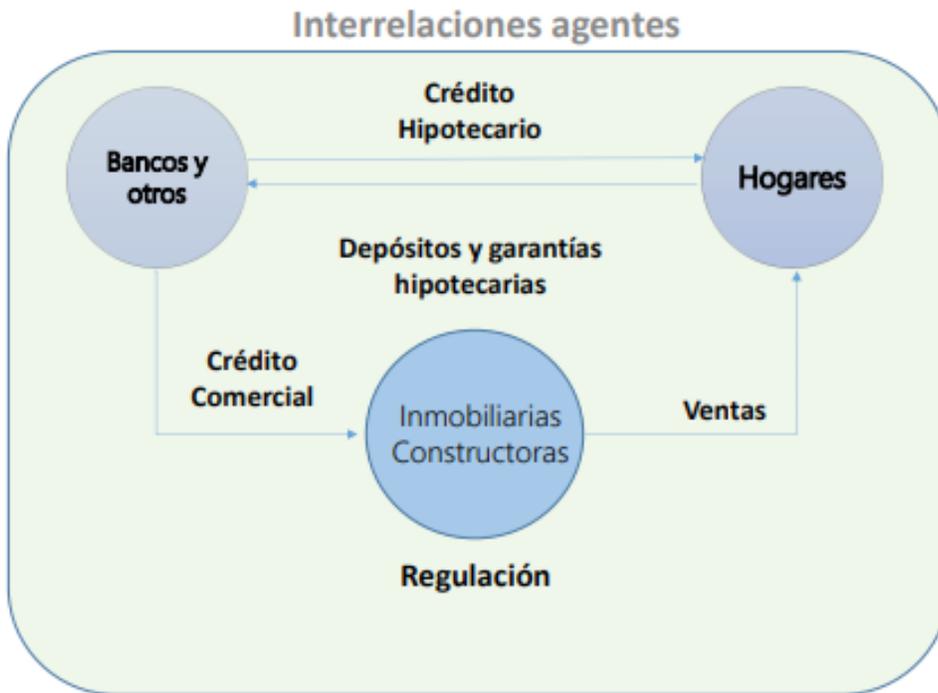
Sin embargo, pese a que comparten la cualidad de inmobiliarios, sus cualidades heterogéneas, aspectos diferenciadores y cualidades propias de cada activo inmobiliario dificultan la comparación con otros tipos de activos.

Dentro del mercado mismo, los aprovechamientos en la utilización de dichos activos inmobiliarios se consideran como *Gestión de Activos Inmobiliarios*, de lo cual se puede desprender como concepción la gestión de servicios sobre la base de los bienes inmobiliarios. Los grandes factores macroeconómicos y cambios conductuales en el comportamiento de los actores de este mercado están relacionados con el incentivo de la expansión hacia la construcción por viviendas en altura. ¿Por qué? Pues genera el aprovechamiento de este nicho de mercado, el que cada vez presenta más oportunidades de inversión y aumento del capital individual o empresarial, además de los ajustes de precio por oferta-demanda, movilización de capitales, entre otros aspectos.

Uno de los contextos necesarios para explicar los sucesos en la actualidad es el del mercado inmobiliario, aludiendo al conjunto de gestiones o acciones de comercialización entre oferta y demanda de bienes inmuebles. La tipología de los bienes puede ser residencial, industrial, urbana, comercial, etc. Lo relevante es que todas las transacciones relacionadas con estos tipos de bienes son consideradas como transacciones en el mercado inmobiliario.

En el mercado inmobiliario interactúan distintos actores económicos, tal y como los identifica el Banco

Central de Chile en un esquema que presentaremos a continuación:



Fuente: elaboración propia a partir del sitio web del Banco Central de Chile.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El principal objetivo de esta investigación fue identificar los factores que determinan el fenómeno de compra en el mercado inmobiliario desde la perspectiva del neuromarketing. Sobre dicha base conceptual ligada a la industria inmobiliaria, es posible seleccionar las variables que podrían estudiarse en función de diversas fuentes, tales como las opiniones de distintos actores del mercado, publicaciones, *papers*, entre otras. Estas variables deberán ser definidas y testeadas en futuras investigaciones para apreciar las más significativas en la predicción del comportamiento de compra de un bien inmobiliario en la comuna de Santiago.

Cabe recordar que, como se mencionó en la teoría de las perspectivas, los seres humanos son influenciados por sus perspectivas o percepciones respecto de un suceso, oportunidad o su entorno. Por tanto, los datos y la estimación que se realizará en el futuro son el reflejo de una economía chilena influida, obviamente, por la evolución de las condiciones sanitarias. A eso deben sumarse los factores sociales, macroeconómicos y perspectivas globales en la realización de inferencias estadísticas determinísticas.

Por lo anteriormente expuesto, la multiplicidad de variables por considerar en un futuro ha de crecer o disminuir en función de los cambios que surjan en su mentalidad, condiciones de vida o elecciones globales. Como recomendación final, se le propone al lector agotar todos los recursos e instancias para su investigación futura y tener la absoluta convicción de que,

con perseverancia y fe, todo objetivo propuesto puede ser concretado y que el límite para el desarrollo solo está en nuestra mente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arriaza Barriga, S.; Fernández Montt, R. y Aguilar Cárdenas, J. (2018). Aproximación Teórica al Estudio de la Neurociencia Aplicada a las Decisiones Económicas. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, Editorial UTEM, Volumen 12, Número 2. Páginas 14-23.

Banco Central de Chile (2018). *Capítulo temático: Sector Inmobiliario residencial y estabilidad financiera*. Santiago: Banco Central de Chile.

BBC Mundo (9 de agosto de 2016). *BBC Mundo*. (B. Mundo, Editor) Recuperado de: [bbc.com: https://www.bbc.com/mundo/noticias-37013830](https://www.bbc.com/mundo/noticias-37013830).

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2 de agosto de 2017). *leychile.cl*, Unica. (M. d. Salud, Editor y Estado de la Republica de Chile). Recuperado de: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1106037>.

Braidot, N. P. (2005). *Neuromarketing; Neuroeconomía y negocios*. Madrid, España: Puerto Norte-Sur.

Burgueño, M. J.; García-Bastos, J. L. y Gonzáles-Buitrago, J. M. (1995). *Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas*. Universidad de Salamanca, Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Salamanca, España: Med Clin(Bar).

Business School (2019). *OBS*. Recuperado de: <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/finanzas/que-es-la-gestion-de-activos-inmobiliarios>.

Cámara Chilena de la Construcción (28 de noviembre de 2018). *cchc.cl*. Recuperado de: [www.cchc.cl: https://www.cchc.cl/uploads/archivos/archivos/MACH49-2018_.pdf](http://www.cchc.cl/uploads/archivos/archivos/MACH49-2018_.pdf).

Cameron, A. C. y Trivedi, P. K. (s. f.). *Microeconometrics "Methods and Applications"*. Cambridge.

Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2018). *Protocolo de Kyoto*. Recuperado de: <http://www.vialidad.cl/areasdeviabilidad/medioambiente/Documents/Normativa/Tratados%20Internacionales/foarticle25995.pdf>.

Covarrubias, G. (2012). *Construcción y validación de una metodología de seguimiento para modelos de regresión logística*. Santiago: Universidad de Chile.

De Schant, F.; Martin, J. M., y Martin Navarro, A. (s. f.). *Neuroeconomía y Metodología: Algunas reflexiones iniciales*. Buenos Aires, Argentina: Academia Nacional de Ciencias Economicas.

Diario Financiero (16 de junio de 2019). *Zona Inmobiliaria.com*. Recuperado de: <http://www.zonainmobiliaria.com/zonainmobiliaria/noticias/mercados/precio-del-suelo-se-dispara-en-santiago-cinco-comunas-duplican-valores/2016-02-22/120059.html>.

Durbán Reguera, M. L. (2013). *Modelos Lineales Generalizados*. Documento pedagógico, Universidad Carlos III, Departamento de Estadísticas y Econometría. Madrid, España.

El Soc-Coes (2019). *coes.cl*. (C. d. Social, Ed.). Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/oB3Y48LCzPOd-Qb2dXd2plaHpUcHJxcUISYTLrbINpdDBheENj/view>.

Espinoza, R. y Urzúa, S. (20 de Febrero de 2018). La evolución de los precios del mercado inmobiliario: Santiago 2009-2017. Documento de trabajo n.º 52. Centro Latinoamericano de Políticas Economicas y Sociales, Santiago. Recuperado de: <http://www.clapesuc.cl/assets/uploads/2018/12/18-12-18-doc-trab-n52-su-precio-inmobiliarios.pdf>.

Fernández Montt, R. A. (17 de febrero de 2006). *Enciclopedia Multimedia Virtual Interactiva*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/coursecon/medir/rfm-multico.htm>.

Fernández-Montt, R. (2011). *Concentración de la Propiedad en Latinoamérica*. España: Editorial académica Española.

Fernández-Montt, R.; Arriaza-Barriga, S. (2017). Lecciones de los fracasos del modelo extractivista. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*.

Fernández-Montt, R. (2009). Administradoras de fondos de pensión: ¿Es el momento de volver a los fondos riesgosos? *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.

Ferrari, F. C. (2019). *Economipedia*. Recuperado el 07 de Julio de 2019, de *economipedia.com*: <https://economipedia.com/definiciones/curva-de-phillips.html>

Gálvez B., J. y Clarke L., V. (2013). *Economía y Administración UC*. Recuperado de: <http://economiyadministracion.uc.cl/wp-content/uploads/2017/01/libro-capitulo-i-gymkana-2017.pdf> [Consultado el 16 de Junio de 2019]

Guarín Galeano, A. Y.; Ramírez Hassan, A. y Torres, J. F. (2019). *eafit.edu.com*. Recuperado el 16 de Junio de 2019, de: www.eafit.edu.co: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/economiyfinanzas/publicaciones/Documents/working-papers/Modelos%20multinomiales%20un%20an%C3%A1lisis%20de%20sus%20propiedades%20version%20editor.pdf>.

Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5ª ed., vol. I). (E. C. Gutiérrez, ed., y P. C. Villarreal, trad.). México: McGraw-Hill.

Hadad, A.; Evin, D. y Drozdowicz, B. (2007). *Modelo para el Tratamiento de Datos Desbalanceados basado en Redes Neuronales Autoorganizadas*. Concepción del Uruguay: Universidad Nacional de Entre Ríos.

Hernández Sapieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª edición). México-Bogotá-Buenos Aires-Caracas-Guatemala: Mc Graw Hill.

Herrera Peña, J.; Salcedo Muñoz, V., Malla Alvarado, F. y Campuzado Vásquez, J. (2016). *Valuation of Property a Strategy For Investment And Financing “Valoración de Inmuebles una Estrategia para la Inversión y Financiamiento”*. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas U.T.M. Machala, Ecuador: Docentes Ciencias Empresariales.

Hosmer, D. y Lemeshow, S. (1989). *Applied Logistic Regression*. Wiley Series in Probability and Statistics.

Instituto Nacional de Estadísticas (noviembre de 2017). *Atlas de Género*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de: <https://historico-amu.ine.cl/genero/files/estadisticas/pdf/infografias/autonomia-economica.pdf>.

Instituto Nacional de Estadísticas (diciembre de 2018). *Ine.cl*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2019, de: <https://www.ine.cl/estadisticas/economicas/transporte-y-comunicaciones?categoria=Anuarios>.

Instituto Nacional de Estadísticas (26 de octubre de 2019). *Banco de datos de la Encuesta Nacional de Empleo*. Recuperado de: bancodatosene.ine.cl

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (22 de diciembre de 2017). *Ine.cl*. Recuperado de: <https://www.ine.cl/prensa/detalle-prensa/2017/12/22/primeros-resultados-definitivos-del-censo-2017-un-total-de-17.574.003-personas-fueron-efectivamente-censadas>.

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (s. f.). En: *Ine.cl*. Recuperado de: https://www.ine.cl/docs/default-source/sociales/calidad-de-vida/finalmetrop.pdf?sfvrsn=938443d2_6. (Consultado en el 27 de octubre de 2019).

Jara, C. (18 de abril de 2019). *Adnradio.cl*, Santiago de Chile: C. Arellano, Editor, y ADN Radio. (Consultado en el 10 de noviembre de 2019). Recuperado de: <https://www.adnradio.cl/noticias/nacional/asi-funciona-la-in>

dicacion-que-impide-prohibir-mascotas-en-edificios-y-condominios/20190418/nota/3892667.aspx.

Jaume Roig, H. (2015). *Análisis e Inversión en el Mercado Inmobiliario desde una Perspectiva Conductual*. Cataluña, España: Universidad Politécnica de Catalunya, Departamento de Organización de Empresas.

Kahneman, D. y Tversky, A. (1979). *Teoría prospectiva: un análisis de la decisión bajo riesgo*. Infancia y Aprendizaje.

Kandel, E. R.; Schwartz, J. H. y Jessell, T. M. (1996). *Neurociencia y conducta*. Pearson Educación.

Kinnear, T. C. y Taylor, J. R. (2003). *Investigación de Mercados*. Buenos Aires, Argentina: Mc Graw Hill.

Kotler, P. y Keller, K. L. (2016). *Dirrección de Marketing* (vol. X) (L. E. Ayala, trad.). Ciudad de México: Pearson.

López, F. D. Tobar Vidal, A. y Vergara Toro, R. (2018). Factores Determinantes del Incumplimiento en Créditos de Consumo de una Cooperativa de Ahorro y Crédito. En *Revista Chilena de Economía y Sociedad*. 12(2). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana. Recuperado de: <https://rches.utem.cl/articulos/factores-determinantes-del-incumplimiento-en-creditos-de-consumo-de-una-cooperativa-de-ahorro-y-credito/>

Maslow, A. H. (1991). *Motivación y Personalidad* (3ª ed.) (3.-A. Juan Bravo, Ed., & C. Clemente, Trad.) Madrid, España: Díaz de Santos.

McFadden, D. (1974). *Conditional logit analysis of qualitative choice behavior*.

Medina, M. y Ulfe, H. (2015). *Modelo de credit scoring para predecir el otorgamiento de crédito en una Cooperativa de Ahorro y Crédito*. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2017). Encuesta de Calidad de Vida y Salud (Encavi). Ministerio

de Salud, Departamento de Epidemiología. Santiago de Chile: Unidad de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles.

Moreno Valencia, S. (2013). *El Modelo Logit Mixto para la construcción de un Scoring de Crédito*. Tesis. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Escuela Estadística.

Moreno, S. (2013). *El Modelo Logit Mixto para la construcción de un Scoring de Crédito*. Universidad Nacional de Colombia.

Navarro, J. J. (8 de octubre de 2011). *Scielo*. Recuperado el 20 de Junio de 2019, de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO212-97282013000200015.

Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (25 de mayo de 2019). Observatorio Urbano. Recuperado de: <https://www.observatoriorurbano.cl/>. (Consultado en el 29 de junio de 2019).

Oduyemi, O.; Okoroh, M. y Fajana, O. (2016). *Property Valuation Inaccuracy In Commercial Office. Valoración Inmobiliaria de la Propiedad en Oficina Comercia, Factores: Estableces los factores causantes clave*. Reino Unido: Universidad de Derby, Escuela de Ingeniería y Tecnología.

Pérez Salvador, B. R. y García Salazar, M. G. (2009). Análisis del Cambio Estructural en el Modelo de Regresión Lineal. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*. Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Matemáticas.

Restrepo, L. (26 de abril de 2007). *Scielo*. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO120-06902007000200010. (Consultado en el 16 de Junio de 2019).

Sanhueza, G. ed., et al. (2020). *El Chile de hoy y del mañana. Una mirada interdisciplinaria a los desafíos*

del país en el siglo XXI., Ediciones On Demand: Santiago de Chile.

Santa Cruz Correa, S. y Cabello Iturra, C. (2014). *Factores que influyen en la elección de un crédito hipotecario*. Santiago: Universidad de Chile, Escuela de Economía y Administración.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (2017). *Género en el Sistema Financiero*. Santiago de Chile: SBIF.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (2008). *Compendio de normas contables Bancos*. Santiago de Chile: SBIF.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (2013). *Recopilación actualizada de normas*. Santiago de Chile: SBIF.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (2015). *Basilea III Realidades y desafíos para la banca local*. Santiago de Chile: SBIF.

Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (2015). *Compendio de normas contables Cooperativas*. Santiago de Chile: SBIF.

Tolvett, C. (2011). *Estudio de metodologías para el seguimiento de modelos de credit scoring utilizando regresión logística*. Tesis Santiago: Universidad de Chile. Recuperado en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104251>

Velandia, N. (2013). *Establecimiento de un Modelo Logit para la Medición del Riesgo de Incumplimiento en Créditos para una Entidad Financiera del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

INVESTING AT HOME OR SAVING: A NOTE ON CHILE'S FINANCIAL FLOWS

¿INVERTIR EN CASA O AHORRAR EN EL EXTRANJERO?: UNA NOTA SOBRE LOS FLUJOS FINANCIEROS DE CHILE

Francois Meunier *

ABSTRACT

In this paper, we analyze the financial flow of funds between Chile and its trade and investment partners using balance of payments data for Chile and for a set of comparable economies. We show that the inbound and outbound financial flows have been consistently balanced by long term funding, at least up to the year 2020, Chile showing a positive position on foreign portfolio investments grossly matched by a negative position on foreign direct investments. However, we document a systematic deficit in terms of returns and yields: inbound financing is more remunerative than outbound financing. The imbalance is especially salient as per the direct investments. The last part of the paper is devoted to a somewhat open discussion on whether a better matching of funds could be effected to the overall advantage of Chile, in what is called the 'inwardization' of domestic finance. Some economic policy considerations result.

RESUMEN

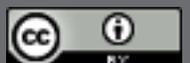
En este paper, analizamos los flujos de fondos entre Chile y sus socios comerciales y de inversión, utilizando datos de la balanza de pagos de Chile y de un conjunto de economías comparables. Mostramos que los flujos financieros entrantes y salientes se han equilibrado sistemáticamente a largo plazo, al menos hasta el año 2020, mostrando que Chile tiene posición positiva en las inversiones de cartera que se corresponde más o menos con una posición negativa en las inversiones directas. Sin embargo, documentamos un déficit sistemático en términos de rendimientos y rentabilidades: la financiación entrante es más remunerativa que la saliente. El desequilibrio es especialmente notable en lo que respecta a las inversiones directas. La última parte del documento se dedica a un debate algo abierto basado en la cuestión de si se podría realizar una mejor adaptación de los fondos en beneficio general de Chile, en lo que se denomina la "internalización" de la finanza doméstica. De ello se derivan algunas consideraciones de política económica.

Jel Code e21, e22

Fecha de recepción 16 de abril 2022

Fecha de aceptación 28 de abril de 2022

* Economista, Filiación institucional : profesor de Finanzas en Institut Polytechnique de Paris (ENSAE) , París. Correo electrónico : francois.meunier@voxfi.com



The British used to humorously praise their country – this was before the Brexit – for its large economic openness to capital, goods and people: “*We provide the playing field, the international players come and play*”. Chile largely replicates this playground strategy, made possible by the generally excellent quality of its institutional framework. The leaders of the Concertación have leveraged this capital of trust, which comes a long way in Chile's history and have reinforced it by some institutional and economic mechanisms that are now part of the social consensus. It helped them in pursuing the economic and financial opening initiated during the second period of the military regime. This has allowed a large and rapid wave of investment, with imported skills that the country lacked at the time.

Thus, customs barriers were kept low, an extensive set of preferential trade agreements put in place and imports of manufactured goods were encouraged to the advantage of Chilean consumers. Foreign capital penetrated, at times massively, many sectors of activity: mining, utilities (energy, communication, transport infrastructure, water), the financial sector (banks, insurance and asset management), and agribusiness (milk, salmon...). On the other hand, some Chilean groups, notably Falabella, Latam or Grupo Quiñenco, successfully expanded internationally, especially in Latin America. During the period, a large amount of private sector savings were built up and, in the case of households, invested mainly in pension funds following the pension reform of the early 1980s. A financial market has emerged in the field of asset management. For reasons of risk diversification and profitability, but also due to the poor density of eligible financial assets in the country, these savings have been largely invested abroad, up to a proportion of more than half today. Both the state and external accounts have remained broadly balanced, due to copper revenues and rigorous management in public finance, notably the floating exchange rate regime and the balance budget rule adopted respectively in 1999 and 2005. See Berstein Marcel (2018), Frankel (2013). The public debt, contained at less than 25% of GDP before the

double crisis of Covid and the *retiros*¹, has remained largely financed (at about 80% until 2020²) by local savings, allowing external funding of such indebtedness to remain low, thus reinforcing the autonomy of Chilean monetary policy.

These advantages are generally credited to have fostered Chilean growth at least up to the middle of the second decade of the century. Questions are raised nowadays whether this type of openness have gone too far and be part of the explanation for the slackening of growth in the country since 2015. These complex questions go beyond the scope of this paper, which limits itself to examining the external financial flows of the Chilean economy a descriptive analysis. We enrich it, though, by a comparison with a panel of countries showing similar characteristics one way or another. What the paper puts in evidence is a general bias in favor of investing domestic savings abroad, together with favoring inbound international investment. We document that the cross flows of funds might not provide the optimal return on aggregate (financial + real) investment for the country.

This paper, which does not bear on industrial policy, can be seen as an add-on to an extensive literature on the constraints brought by the primary resources export-led nature of the Chilean economy. It was feared in the early 2000's that the high exposure to copper exports, together with the generally favorable terms of trade and high volatility that it implies, would hamper the capacity of the economy to grow a substantial industrial base in tradable goods, the so-called Dutch disease or cruse of resources effect. There is now a

1. In the wake of the Covid crisis, a discretionary withdrawal (“*retiro*”) from the pension funds, up to 10% of each of its individual amount, has been allowed. It escalated into a general request for more withdrawals (two further ones occurred) as well as generous distribution to the public by the government with the view of staving off the leakage from the retirement funds. All in all, \$50 bn have been draught from the pension funds and a further \$25 bn distributed by the government over the years 2020 y 2021. This adds up to 25% of the 2021 estimated GDP, admittedly the largest stimulus package worldwide.

2. It increased at 35% in 2021.

significant consensus among the economists that the floating exchange rate regime and the balance budget rule have played a strong neutralizing role against this effect. See for instance Fornero Gatty-Sangama (2019); De Gregorio Labbé (2011); Caputoa Valdés (2016); Fornero Kirchner and Yany, 2016. A dissenting view can be found in Madrid-Aris Villena (2005) or Ahumada (2019). Another brand of research puts the emphasis on intrinsic difficulties, pertaining to economies of scale and scope, that Chile may have to build such a base, making the case for sticking to the natural resources sector. See González, Larraín y Perelló (2020). But we find very little amount of research specifically focused on financial flows and their profitability, apart within the extensive study performed by OECD (2016) on the inclusion of Chile in the global value chains, which examines to role of foreign direct investment (FDI) in Chile and abroad. See also SchwelInus (2010) on this topic.

The paper is organized in the following way. In part I, comparison is made in terms of international financial flows and investment positions, focusing on direct and portfolio investments. In part II, we examine the profitability of such flows, again from an international perspective. Part III makes a more precise comparison between Chile and New Zealand, two countries of comparable size in terms of GDP and which present strong analogies in terms of openness to foreign capital and export structure. We finally venture in Part IV some preliminary propositions that the descriptive approach may suggest in terms of public policy.

The comparison sample includes three Latin American countries, Mexico, Brazil and Argentina (LA3), for obvious geographical reasons, although we could have included in the panel Peru which is growing a strong mining and agricultural sector. We retain three developed countries with strong institutions and a high level of commodity exports, Australia, Norway and New Zealand (EX3). For the sake of giving a reference, four developed advanced countries are included in the panel, the United Kingdom, Denmark, France and

Japan. The currency unit is the dollar throughout this paper. Most of the comparison is made for the year 2019, although data are available for 2020 and part of 2021, as this year is not affected by the Covid crisis.

1. TRADE OPENNESS VS. FINANCIAL OPENNESS

Using BC and IMF statistics, we build two indexes. The first one characterizes the importance of trade in goods and services, and for this purpose it classically relates the sum of exports and imports to the country's GDP. The second does the same, but in the financial sector, for so-called "direct" investments, a word that designates equity and debt investments that a foreign group provides or controls in the country for 'strategic' purposes – this is an import of capital – or that a Chilean groups does abroad – this is an export of capital. Veolia-Suez's control of Aguas Andinas illustrates the import side, and Falabella's subsidiary in Colombia the export side. As with goods and services, the index sums the imports and exports of these flows in relation to GDP. It measures the intensity of the country's openness to FDI. In a subsequent section, a similar index is presented, but for portfolio investment flows, a word which characterizes savings investments without industrial purposes.

Chile: trade openness as compared with other countries

With a trade openness index of 57%, we see (Table 1) that Chile is in line with the three commodity exporting countries of our panel (Australia stands at 46%, New Zealand at 54%). Norway, a very large exporter of oil as a proportion of its GDP, has a higher trade openness, at 71%.

Chile has a much higher ratio than two of the large Latin American countries, Argentina and Brazil, at 32% and 28% respectively, although part of this difference is due to the smaller size of Chile, given the usual inverse relationship between size and trade openness. Mexico maintains a higher level of trade openness (78%), given

its strong industrial integration with its large northern neighbor. The UK economy is strong in services, and especially in financial services, but less so in trade of goods. Its index is only 39% of GDP, well below the more integrated European countries due to the creation of the euro zone, including France, at 66%.

Table 1. Trade openness and openness to foreign direct investment

(in percent of GDP, 2019)	Commercial Openness index	Direct Investment			
		Openness index	Assets	Liabilities	Net
Argentina	32%	25%	9%	16%	-6%
Brazil	28%	69%	22%	47%	-24%
Mexico	78%	67%	18%	49%	-31%
AL3	46%	63%	19%	43%	-24%
Australia	46%	100%	44%	55%	-11%
New Zealand	54%	52%	11%	41%	-30%
Norway	71%	117%	63%	54%	9%
EX3 Countries	57%	90%	39%	50%	-11%
Chile	57%	149%	51%	98%	-46%
Denmark	111%	144%	88%	56%	32%
France	66%	115%	68%	47%	21%
Japan	35%	42%	36%	6%	30%
UK	39%	164%	80%	83%	-3%

Source: BC, IMF Balance of Payments and International Investment Position; AL3, EX3 = arithmetic mean

Chile's financial openness to FDI is very high

As showed in Table 1, col 1 of the figures, there is however a large difference for Chile as per its FDI openness index, which adds up the stocks of imported and exported direct capital. It is the highest in the panel (149%). Only Great Britain exceeds it, because of the large capital flows generated by the banking and financial activity of the City of London. The index is much lower for LA3: 25% for Argentina, 67% for Mexico and 69% for Brazil. The EX3 group is also much lower, at 90% on average, with New Zealand at 52%.

If we look at gross investment in the country, again in stock terms, the share of capital held by foreign

groups in Chile as a proportion of GDP is 98%³, again the highest in the sample. The three Latin American countries stand only at 43%. The EX3 group averages at 50%, half as much. Only the United Kingdom is in line with Chile, which again is related to the many foreign financial groups using their London location to expand into the rest of Europe. France (47%) is less open to foreign capital. Japan (6%) is notably autarkic from a financial point of view.

3. This ratio is obviously not the share of local firms held by foreign interests. See the ENIA survey made by INE to have a view on shareholding structure in Chile by sector. In the study of 2015, OECD (2016) estimates that 35% of FDI stocks and 50% of flows is done in mining and quarrying..

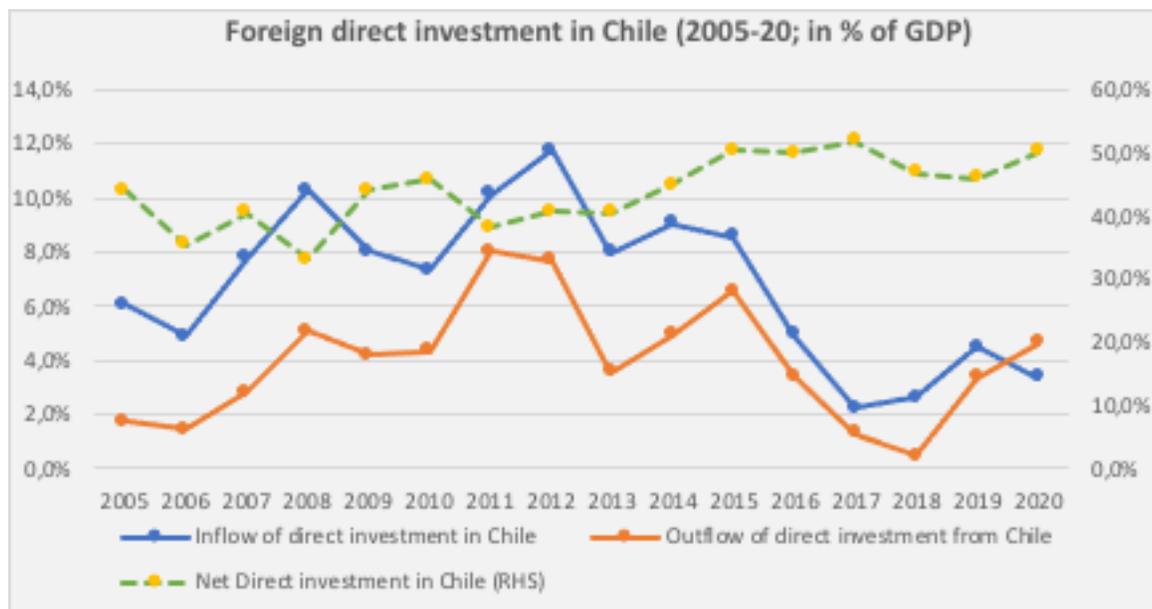
All in all, Chile is the largest net importer of capital (46% of GDP, col. 4) in terms of FDI, much higher than AL3 or EX3 countries.

Chile as a platform to Latin America

While Chile is very open to investment by foreign companies, it also makes a lot of FDI abroad. The stock of non-domestic capital held by resident companies in Chile amounts to 51% of GDP.

It is likely, though difficult to document for lack of specific statistics, that much of the capital exported takes its origin in foreign groups based in Chile, as it is the case for mining companies, and that this investment is focused on Latin America (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2020). This illustrates the platform strategy adopted by the country. A clue of this phenomenon is given in Figure 1, which evidences the strong correlation between FDI inflows (blue line) and outflows (orange line).

Figure 1. Foreign Direct Investment in Chile (2005-20)



This chart also shows the size of these flows in relation to the Chilean economy. At the peak of direct capital inflows, in 2012, the import flow reached 11.7% of GDP (or \$31.7 bn at the time) and the inflow an amount close to 8% of GDP. Between 2010 and 2013, these four points of GDP can be related to a growth of 12.6% of national income.

Thereafter, these gross and net capital inflows fell sharply. The inflow is only 4.5% of GDP in 2019. This slowdown, which may be deemed natural given that large investments have already been made in infrastructure, utilities and, to a large extent, in the mining sector, partly correlates with the slowdown in the Chilean growth since 2015 (be it because of lack of opportunities on the demand side or because of a supply side dearth of capital from abroad). The green dotted line in Figure 1 (right-hand scale) shows that the stock of direct capital held by foreigners in Chile has reached a ceiling of around 50% of GDP. It is too early to say whether the crossover of the capital inflow and outflow curves in 2021 is partly the result of the political uncertainty opened by the social unrest of October 2019 and its ensuing uncertainty for investors. Indeed, the figures show both a pickup in net capital inflows (by \$5.2 bn) in the first half of 2021, but again a net outflow of \$1.7 bn in 2021.Q3.

The role of debt flows in the circulation of capital

An important point refers to the funding of these FDIs: debt or equity? Table 2 shows that up to 20% of the capital imported as direct investment takes the form of debt (this is the stock and not the annual flow), in loans to the Chilean subsidiary from the parent company or from its subsidiaries abroad. However, the debt leverage ratio is close for outbound and inbound investments, which may suggest the absence of large tax avoidance strategies, when low indebtedness is contracted by Chilean subsidiaries abroad and more by subsidiaries located in Chile for profit transfer purposes⁴.

Table 2. Financial composition of foreign direct investment

Direct investment (in % of GDP; 2019)	Chile
Assets	51%
Equity and investment fund shares	44%
Debt instruments	8%
Liabilities	98%
Equity and investment fund shares	77%
Debt instruments	20%

Chile is, on the contrary, a major exporter of capital through portfolio investment

We now look at portfolio investments, those made for financial investment purposes. These are purchases by Chilean resident entities of stocks or bonds (for the export of capital) and purchases by foreigners of Chilean stocks and bonds (for the import). Non-bank financial institutions, i.e., insurance companies, mutual funds and pension funds, are the main players in the export of capital for portfolio investment purposes. Sovereign funds managed by the central government (FSP, FEES, etc.) are important buyers of debt securities. Unsurprisingly, the bulk of such investments is done by pension funds, AFP and APV. Out of a total of 66% of GDP of such funds, they represent an amount of 41%. These funds conspicuously prefer to invest in equity rather than in debt securities.

With an openness to portfolio investment of 104 percent (column 1 of Table 3), Chile is clearly below the most advanced countries, which have larger domestic capital markets and a higher national wealth-to-income ratio. But this is not the case with Latin American countries: the index for LA3 is only 37%. The EX3 group is higher in terms of the openness index, 166% for Australia and 129% for New Zealand. Norway, which has little opportunity to recycle the huge, accumulated oil rent into the country, peaks at 443% via the investments

4. It may therefore lead to infer that the income tax rate in Chile,

though higher than in other Latin American countries, has no perceivable consequences on potential tax transfers.

of its sovereign wealth fund. The difference between these countries and Chile is essentially due to fewer opportunities for portfolio investment in Chile, i.e., in the form of listed assets, compared with the three countries mentioned: the rate of capital inflow is 38%, whereas it is 100% for Australia and Norway, and 74% for New Zealand.

Table 3. Openness to portfolio investment

(in percent of GDP, 2019)	Portfolio Investment			
	Openness index	Assets	Liabilities	Net
Argentina	31%	15%	16%	-1%
Brazil	33%	3%	30%	-28%
Mexico	46%	5%	41%	-36%
AL3	37%	5%	32%	-27%
Australia	166%	65%	101%	-35%
New Zealand	129%	55%	74%	-19%
Norway	443%	343%	100%	243%
EX3 Countries	246%	154%	92%	63%
Chile	104%	66%	38%	28%
Denmark	306%	162%	144%	19%
France	249%	105%	145%	-40%
Japan	159%	88%	71%	18%
UK	291%	125%	165%	-40%

Source: BC, IMF Balance of Payments and International Investment Position; AL3, EX3 = arithmetic means

Similarly, public debt levels remained at a very low level of between 18% and 24% for these four countries until 2019, so that international financing of the state still results in low capital inflows.

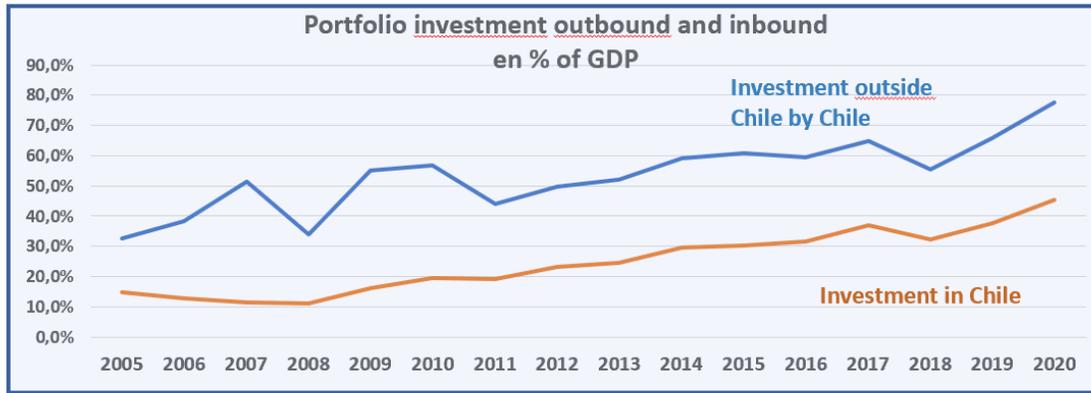
Netting export and import of portfolio investment, Chile is the only country to have a positive net position (28%), together with Denmark (19%) and Japan(18%). All other countries in the panel show a negative balance. As explained, it is due to its funded pension system and the small size of its domestic financial market.

Figure 2 shows the steady build-up in portfolio investment for Chile, with, after a fall in 2018, a sharp

acceleration in 2019 to 2021, mostly linked to the rise in international equity prices from 2020 and of the USD/CLP exchange rate.

As for inbound investment, and again, the difference between Chile and EX3 is essentially due to the scarcity of portfolio investment opportunities in Chile under the form of eligible assets: the ratio of capital inflow is 38%, whereas it is 100% for Australia and Norway, and 74% for New Zealand.

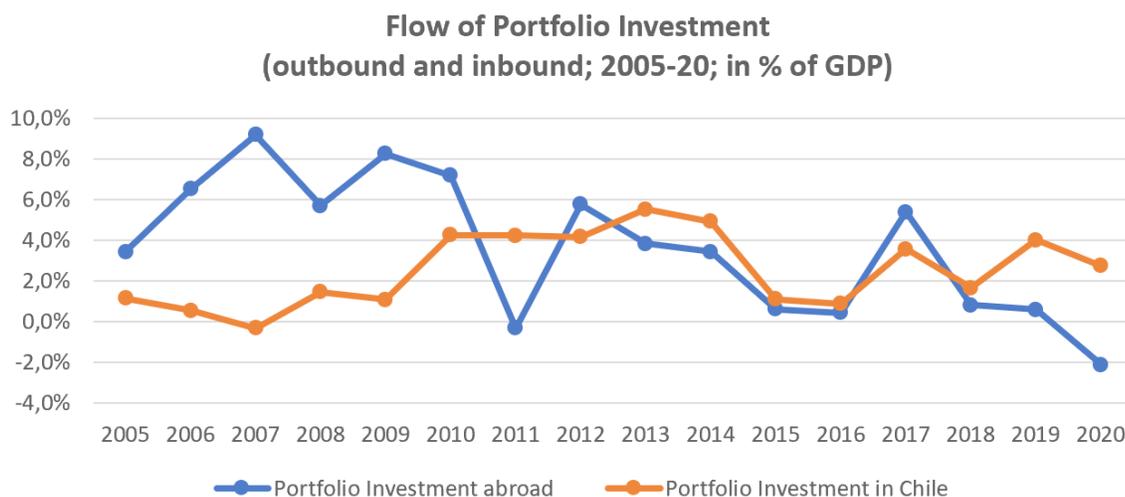
Figure 2. Portfolio investment outbound and inbound.
Chile



Analyzing now the flows of funds and not the gross positions (Figure 3), we see that from 2011 onwards there is an overall balance of inflows and outflows starting after the financial crisis of 2008-09, at around 2% of GDP. It means that the divergence between the gross positions has been built in the 10 first years of the 2000s. It is only in 2020, with the *retiros*⁵ that the outflows have fallen well below the inflows, the balance becoming clearly negative (-2.1% of GDP in 2020, after 0.6% of GDP in 2019). The year 2021 attenuates somewhat this imbalance, with a slew of foreign equity purchases by the AFPs.

5. See footnote 2.

Figure 3. Annual flows of portfolio investments, outbound and inbound. Chile



Source: BC, Chile Balance of Payments

Portfolio investments are mainly in equity for exports and in debt securities for imports

Chilean investment funds (publicly held and pension ones) invest heavily in equity, while inbound portfolio investment in Chile is largely the result of borrowing by private corporates and government (up to \$27 bn in 2019 for the latter). The proportions for the year 2019 are given in Table 4 below:

Table 4. Financial composition of portfolio investment

Portfolio investment (in % of GDP; 2019)	Chile
Assets	59%
Equity and investment fund shares	52%
Debt instruments	8%
Liabilities	38%
Equity and investment fund shares	8%
Debt instruments	29%

There is therefore a strong credit position in equity securities, and a debit position in debt securities, which will show accentuated if we consider the large borrowing abroad of the Chile government. Given

the higher return on equity than on bonds, this factor tends to benefit Chile’s income account in its external relations, with a positive leverage effect but with the accompanying financial risk attached to indebtedness. We will see in Part II that despite this advantage of debt leverage, Chile does not show a positive net financial investment income.

2. ANALYZING THE PROFITABILITY

Two approaches are used to characterize profitability. The first is a facial profitability that relates primary income to the associated stock of investment or to GDP, for both direct and portfolio investments; the second is a more financial approach that calculates the total rate of return (TRR) on investment, including capital gains and losses (see box). It should be noted, for that matter, that balance-of-payments accounting rules do not take into account capital gains or losses on debt securities. Similarly, the profit generated (in the case of direct investments) or the capital gain generated (in the case of portfolio investments) remains largely in the industrial holdings or in the investment funds,

respectively, without being repatriated to the country of origin of the investment⁶.

Box: Calculating the total return

If we call K_t the outstanding amount invested in year t , we have the following capital dynamics: $K_t = K_{t-1} - F_t + PV_t$, where F_t is the flow of dividends or interest from the capital and PV_t is the appreciation in value of that capital, whether due to price or exchange rate changes (the calculation is done in USD, but investments are often made in other currencies). In the balance of payments, equity securities are marked to market, while debt securities are valued at historical cost.

The return of the investment is therefore the sum of the capital gain and the cash flow, dividends or interest, that accrues to the investment in proportion of the capital of the previous year. The TRR is calculated as the ratio of such return to the capital at the end of the previous period. To average it over the period (2006-20), we calculate its geometric mean.

Knowing its external exposure, Chile receives low primary incomes

Table 5 shows the amount of the current account, the balance of trade in goods and services and the primary income decomposed into inflows, outflows and balance (in % of GDP and for the different countries). Primary income includes income from direct and portfolio investments, but also workers' remittances and other financial income (mainly trade credits). It is recalled that this primary income includes the profit retained in the country and not only the dividends or interest paid.

6. Also, accounting rules as per the balance of payments do not make the distinction between distribution and retained earnings in the investment funds.

Table 5. Primary income from and to the country, in % of GDP

Revenues in terms of GDP	Current account	Total Goods & Services (net)	Primary income (net)	Primary income credit	Primary income debit
Argentina	-0,8%	0,0%	-4,0%	1,4%	5,4%
Brazil	-3,5%	-0,5%	-3,0%	1,3%	4,4%
Mexico	-0,3%	-0,2%	-2,9%	1,1%	4,1%
AL3	-1,5%	-0,2%	-3,3%	1,3%	4,6%
Australia	0,6%	3,4%	-2,8%	3,6%	6,4%
New Zealand	-2,8%	0,1%	-2,7%	2,8%	5,6%
Norway	2,9%	1,5%	3,1%	10,8%	7,7%
EX3 Countries	0,2%	1,6%	-0,8%	5,7%	6,5%
Chile	-3,7%	-0,8%	-3,6%	3,9%	7,6%
Denmark	8,8%	7,4%	2,9%	8,9%	6,1%
France	-0,3%	-0,9%	2,5%	8,1%	5,6%
Japan	3,4%	-0,2%	3,8%	6,1%	2,2%
UK	-2,7%	-6,1%	-0,6%	9,7%	10,2%

Source: BC, IMF Balance of Payments and International Investment Position; AL3, EX3 = arithmetic mean

Chile pays abroad a primary income (last column of Table 5) equivalent to 7.6 percent of GDP, a percentage exceeded only by Norway and the United Kingdom in the sample. The primary income balance is strongly negative, at 3.9 percent of GDP, similar to the average balance for LA3 countries (-3.1 percent). The other countries have a positive balance, except for New Zealand, to which we will return later. It is this deficit that needs to be analyzed, since it may be either an index of low profitability in capital exports or of high profitability for foreign interests in Chile.

This is done in Table 6, which analyzes income flows, on the credit and debit side, for direct and portfolio investments, which are by far the most important items of the primary income line, although remittances is a growing item. We note that the balance is always clearly negative to Chile for FDI, whether measured as a percentage of GDP or as a return on capital employed. This is not surprising, given that foreign capital in Chile far exceeds Chilean capital abroad. More significantly, the nominal return on investment, i.e., in relation to the capital invested, is higher for investments made by foreigners in Chile. The capital gains

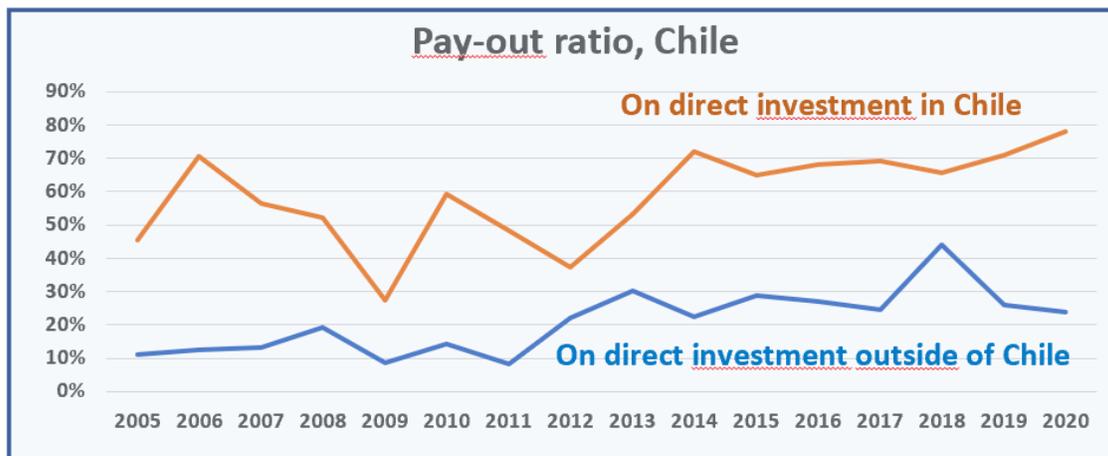
on such investments, which do not appear as income in the balance of payments, will be considered later in our analysis. For portfolio investments, we have the somewhat surprising result that foreigners in Chile are more profitable than Chilean investors abroad in terms of the capital invested, even though the latter are more likely to invest in equity, which is a priori more profitable.

Table 6. Income from and to Chile, direct and portfolio

2019; in %	Income to ...	
	Chile	Foreign Countries
In % of GDP		
Direct investment	1,9%	5,5%
Portfolio investment	1,6%	1,3%
Total	3,6%	6,8%
in % of assets		
Direct investment	3,8%	5,6%
Portfolio investment	2,5%	3,5%
Total	3,0%	5,0%

As mentioned above, the investment income above is the sum of the cash flows, i.e., dividends and interest, plus the profits reinvested in the country which do not show as an external flow of funds. Therefore, it is interesting to see whether the profits from FDI are reinvested or passed on to the investors. A payout ratio is therefore calculated as the ratio of dividends and interest to total income from FDI. This is shown in Figure 4.

Figure 4. Pay-out ratio on inbound and outbound direct investment, Chile



As shown, the payout ratio is much higher for investments in Chile than for those abroad. This may be a sign that investments in Latin America from Chile are at a less advanced stage of development and necessitate more retained earnings, although the ratio seem stuck at around a 20% level. On the same line of reasoning, the payout ratio for inbound investment is increasing over the period, which may indicate the growing maturity of investments in Chile, a large part of which, as we have seen, was made between 2005 and 2012. Such investments may have become more 'extractive'. Whatever the reason, in 2020, nearly 80% of Chilean profits before taxes and capital gains on foreign-held capital will return to foreign investors. (Part of these profits, to be noted, are profits that go back via Chile to foreign non-Chilean participations for their inter-

mediated investments in Latin America). Despite the sharp rise in Chilean payout in 2020, we do not see the continuation of this movement over the first half of 2021. It is difficult therefore to validate, based on balance of payments statistics, a reaction of fear in the face of a more uncertain business climate since 2019.

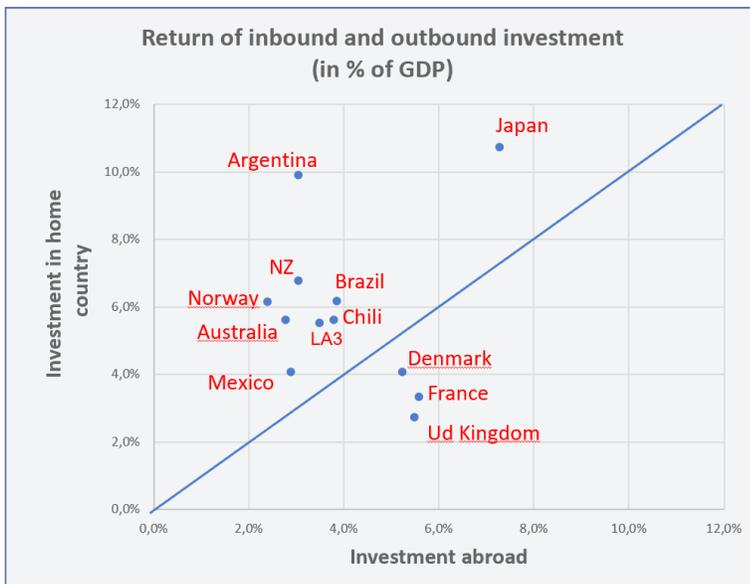
The dividend-yield, i.e., the cash flow in relation to the market value of the FDI position in equity is 4% in 2019, which is substantial. The IRR of total FDI in Chile is 12.9% in USD between 2009 and 2020 and 16.4% in CLP⁷. The figures are 6.1% in USD and 12.4% in CLP between 2014 and 2020 respectively. It shows a hefty profitability but that declines over the period. (These

7. Own author's calculations, available upon request.

figures should be taken with caution. Most of these foreign-owned companies are not listed, and their valuations result from calculations by BC's statistical services based on comparable companies.)

Enlarging the analysis to other countries (Figure 5), we see however that the situation of Chile is a fairly general case as per the ratio of income to GDP. The countries where foreign income exceeds the income of foreigners in the country are the most advanced countries, with the notable exception of Japan. Chile is on the format of AL3 and not far from EX3.

Figure 5. Return of inbound (in home country) and outbound (abroad) direct investment



Computing the total rate of return

Table 7 summarizes the TRR (including capital gains in the case of equities) of Chile's capital positions vis-à-vis the outside world. It shows the clear superiority, over the 2006-20 period, in terms of returns, of FDI in Chile over those made from Chile abroad: 15.6% for investments in Chile in USD and 18.3% in CLP, compared with an average of 5.9% for outbound investments. Building on that, OECD (2016) shows

that the profitability of foreign firms in Chile is substantially higher than their Chilean counterpart firms in the same sector, due to their generally higher size, better technology and capacity to attract the most skilled personnel. Profitability is not a problem *per se*, but the study also shows that such investments have no high spillovers on the economy and that, referring to Schwellnus (2010), record higher mark-ups that

Chilean firms. Indeed, foreign subsidiaries in Chile are profitable. An example of it could be the AFPs, which are overwhelmingly foreign-owned, and which posted a 30.3% return on equity after goodwill in 2019, and a net profit of \$0.6 bn, quite a feat in a service business with very low specific risk.

The opposite is true for portfolio investments: investing outside Chile, which is what pension funds are doing at more than 50% today, yields a 6.2% TRR, whereas the rate would stand at 3.6% in Chile (and 6% measured in CLP), under the same period⁸.

Taking a wholesome view, balance of payments data indicate that direct and portfolio foreign investments in Chile have together historically yielded a 13,2 percent return in USD terms (15,9 percent in CLP), whereas Chilean investment abroad a 5,9 percent.

Table 7. Total return outbound and inbound, in USD and in CLP

Chile Yields on investments 2006-2020	Net investments	Outside Chile		Inside Chile		
	Stock as of 2019 in USDm	Stock as of 2019 in USDm	Yield in USD in %	Stock as of 2019 in USDm	Yield in USD in %	Yield in CLP in %
Direct investments						
Equity	-128 476	143 622	5,9%	272 097	15,6%	18,3%
Debt Instruments	-92 574	122 686	6,9%	215 260	16,7%	19,5%
	-35 902	20 936	0,8%	56 837	3,4%	5,8%
Portfolio investments						
Equity	78 209	183 726	6,2%	105 517	3,6%	6,0%
Debt Instruments	120 703	144 051	6,8%	23 348	-1,9%	0,4%
	-42 494	39 675	3,3%	82 170	5,5%	8,0%
Total Investments	-78 396	60 611	5,9%	139 007	13,2%	15,9%

Source: IMF, BC, author

The following three figures (6-a to c) show time series over the period: TRR of total FDI in Figure 6-a and, then broken down into equity and debt in the two following ones. Investment in Chile is almost always more profitable than investment in foreign countries

8. This calculation is based on balance of payments data, not on the statistics of the pension fund supervisor, due to their mere absence in the publicly available statistics..

from Chile, even if, as noted earlier, the profitability gap has gradually narrowed over the period largely due to the fall of the Chilean peso at the end of the period.

Figure 6-a. Yield on direct investment inbound and outbound

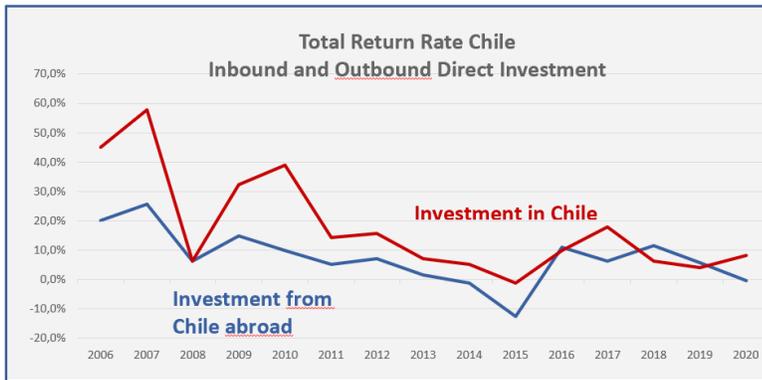


Figure 6-b. Yield on direct investment in equity inbound and outbound

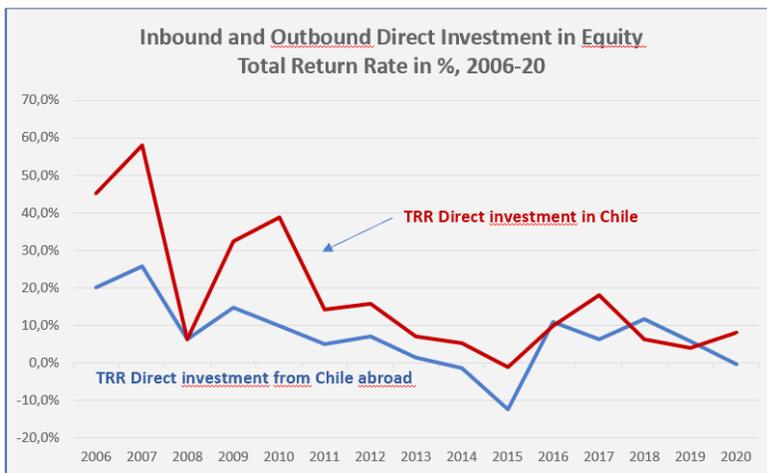
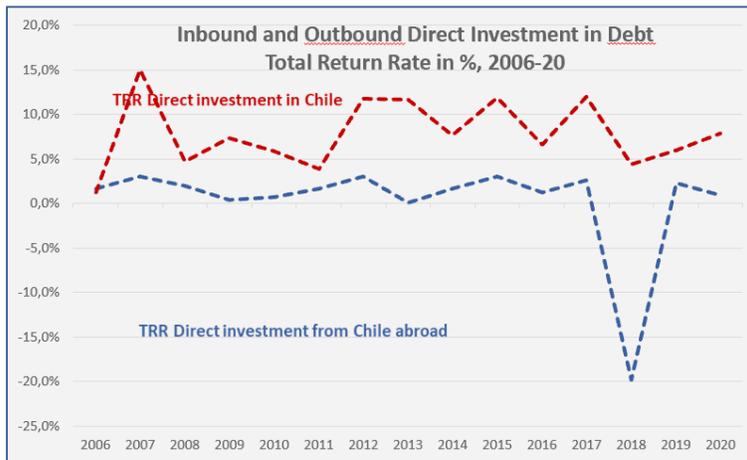


Figure 6-c. Yield on direct investment in debt, inbound and outbound



Two preliminary conclusions emerge: 1- It has been extremely profitable to invest in Chile through greenfield projects, concession agreements and M&A, 2- Chile's net financial positions represent an overall opportunity loss, in the sense that foreign-owned capital in Chile is substantially more profitable than Chilean-owned capital abroad. The leverage effect works in reverse. Abruptly said, Chile, due to its large exposure to foreign capital, is a sort of hedge fund, but working to the reverse: it borrows high and lends low. It contrasts highly with the situation of other countries, above all the US, and France to a lesser extent, where the leverage effect is positive, as shown by Gourinchas-Rey (2013) and Gourinchas (2019) among many authors. To mitigate this judgment, a large share of Chilean direct investment abroad is ultimately foreign-owned capital, as noted, but this fact does not impact the Chilean national income.

3. CHILE-NEW ZEALAND COMPARISON

New Zealand is often cited as a model for Chile. For example, Enade (2018) or Rivas (2019). Even if the first one is almost three times richer in GDP per capita (in current USD), the two countries share many similarities: both

are geographically "insular" and far from the world's major production centers, both are very open to the outside world, have similar export structures where raw materials, mining or agricultural dominate. They are both net importers of capital through FDI. The level of their GDPs is comparable. Both economies have been largely liberalized at about the same period (1984 on in NZ). González, Larraín y Perelló (2020), already cited, link the structure of New Zealand's foreign trade to its development model and conclude that the country's growth has been built largely on the promotion of exports as they stand and has not required greater sophistication in domestic production and reshuffling of the export structure. Based on the similarity with Chile, they argue that a trade development strategy for that country could "*primarily focus on promoting the export sector and not on diversification itself.*" This begs the question: is the financial structure as similar as the trade structure is?

Foreign direct investment is more profitable in Chile.

An immediate difference between the two countries is shown in Table 8: the profitability of foreign investment (direct and portfolio) is much higher in Chile than in New Zealand over the period, at 13.2 percent versus 8.0 percent respectively. This applies for rather similar

amounts of investment: 135% of GDP in 2019 for Chile, compared with 117% for New Zealand. On the other hand, the profitability of foreign investments abroad is of the same order of magnitude: 5.9% for Chile, 7.2% for New Zealand. Another way of looking at it is that profitability is homogeneous for capital inflows and outflows in New Zealand (8% and 7.2%), whereas, as we have seen above, there is a large gap in profitability (13,2% vs. 5,9%) to the detriment of Chilean resident entities. We have to dwell on this point some more.

Table 8. Total return on investment inbound and out-bound for Chile and NZ

Total Yield on Inv. Position 2006-20	Outbound		Inbound	
	Stock as of 2019 in % of GDP	Yield in USD in %	Stock as of 2019 in % of GDP	Yield in USD in %
Chile	117%	5,9%	135%	13,2%
New Zealand	65%	7,2%	115%	8,0%

Table 9 complements the table above by providing a two-pronged TRR comparison, direct vs. portfolio, and equity vs. debt. It should be read in conjunction with Table 7 above, which deals with Chile.

Table 9. Total return outbound and inbound, New Zealand

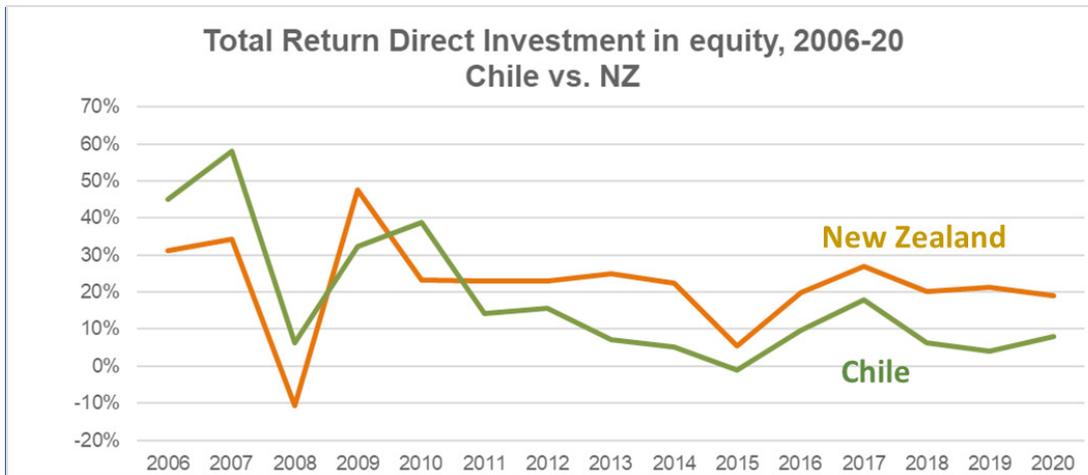
New Zealand Yields on investments 2006-2020	Net investments Stock as of 2019 in USDm	Outside New Zealand		Inside New Zealand	
		Stock as of 2019 in USDm	Yield in %	Stock as of 2019 in USDm	Yield in %
Direct investments	-64 541	22 599	4,7%	87 140	13,2%
Equity	-47 889	13 058	6,9%	60 947	21,5%
Debt Instruments	-16 653	9 541	1,8%	26 193	2,9%
Portfolio investments	-40 934	116 523	8,2%	157 457	4,0%
Equity	35 309	78 674	10,2%	43 365	4,8%
Debt Instruments	-76 243	37 849	3,8%	114 092	3,0%

Source: IMF, BC, author

It shows that the difference in profitability between New Zealand and Chile for direct inbound investments mostly stems from direct equity inbound investments.

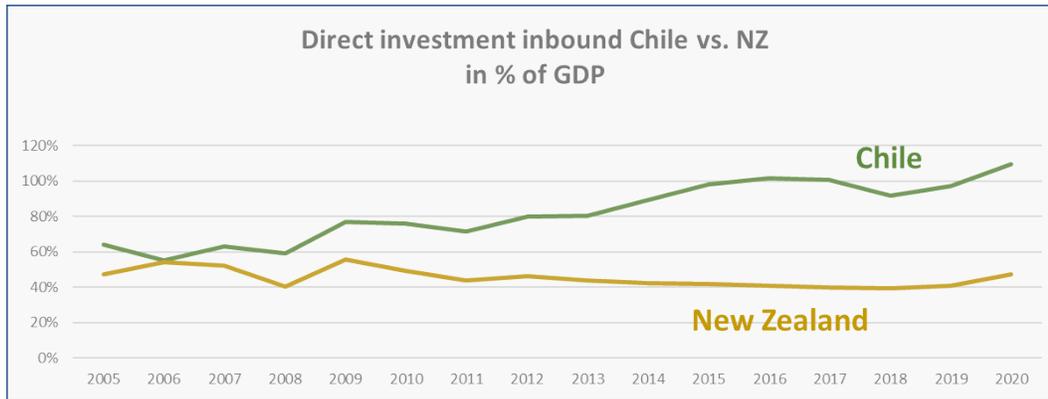
Figure 7 shows that the disadvantage has been structural since the year 2008.

Figure 7. Yield on direct inbound equity investment. Chile and New Zealand



This performance is all the more pronounced that the share of FDI in the country remained stable in the case of New Zealand, whereas it grew over most of the period in Chile (Figure 8). The proportion has barely bulged in New Zealand at some 45% of GDP, whilst, at the same level in 2006, it reaches 110% in 2020 in Chile. It remains to be analyzed whether this upward trend in Chile results from better performance of foreign-controlled sectors vis-à-vis the rest of the economy (and therefore better marked-to-market valuation) or through more money injected in the country. The slackening of new inbound flows as of late points to the first assumption. Once again, it has been very profitable to invest in Chile, begging for further analysis of these sources of profitability, be they above average growth or above average competitive profits.

Figure 8. Direct equity investment position. Chile and New Zealand

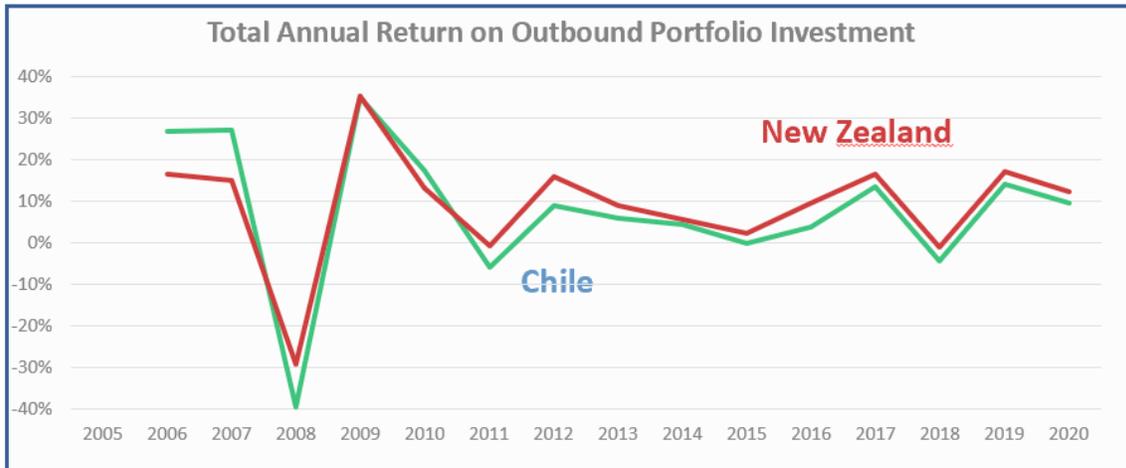


Financial investments

As noted, Chile exports significantly more capital than NZ under the form of portfolio investment (\$183 bn vs. \$116 bn) because of the importance of pension funds as a vehicle for household savings in Chile. New Zealand’s pension system is very different, with a still very small share of capital funds⁹. New Zealand makes smaller investments, but more profitable: 10.2% on average over the period 2006-20 in New Zealand, compared with 6.8% in Chile. Figure 9 provides a historical view, slightly distorted due to the swing occurred during the Great financial crisis of 2008.

9. The pension system in NZ is composed of two pillars. The first one, the New Zealand Superannuation (NZS) scheme is a public non contributory flat rate paid to all residents, at the age of 65, under some conditions of residency. It is viewed more as a safety net than a replacement of earnings. The second pillar is a contributory scheme to private pension funds, with a tax-deductible contribution rate is either 4% or 8% calculated on gross salary. As it was implemented only in 2007, the capitalized amount of NZ pension funds is still low. See OECD Pension at a Glance, 2021.

Figure 9. Annual yield on portfolio investment abroad.
Chile vs. NZ



A more asserted judgment may need a closer look on elements such as the type of asset management elected, the level of risk it accepts and the level of commissions charges by the foreign managers. Unfortunately, the publicly disclosed statistics of the Chilean Superintendency of Pensions do not provide disaggregation of performance between domestic and foreign investments.

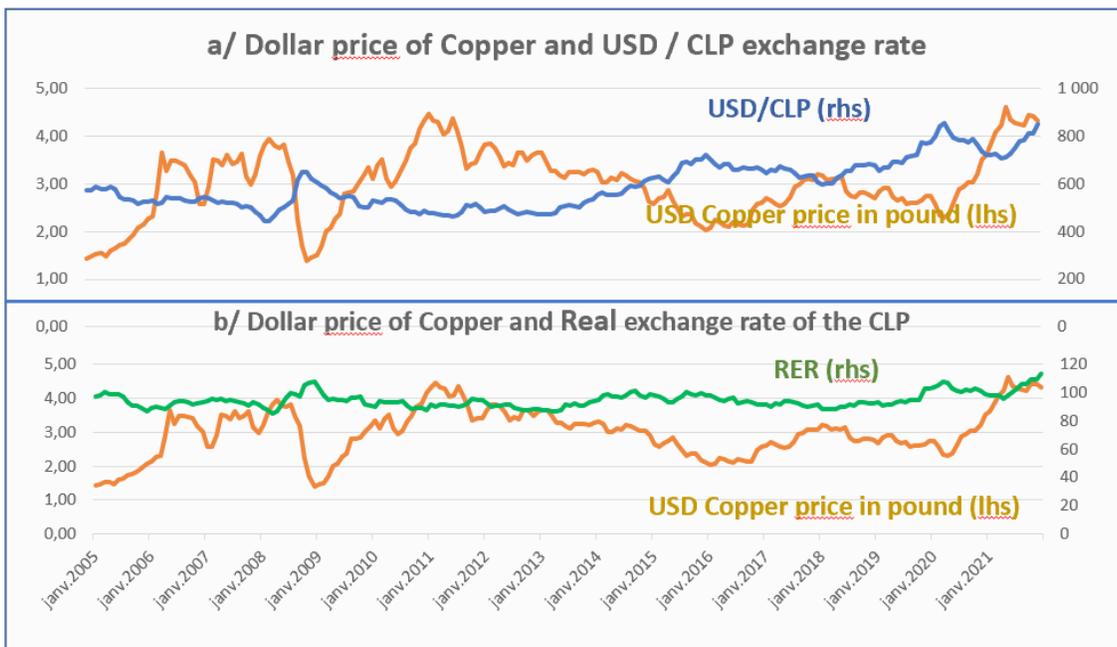
4. BY WAY OF TENTATIVE CONCLUSION

Alongside this purely descriptive picture of the financial external positions of Chile, we indulge into some more tentative considerations. Here they are.

1. Chile's financial position with the outside world is important and negatively geared, in the sense that the cost of financing abroad is higher than the return on funds that it invests abroad. The difference is quite significant.
2. A large portion of the equity return on FDI in Chile is divided out, adding a funding issue to the profitability picture. The current account balance of Chile has easily supported this cash-out in the past, due to

the country prime position in the export of copper, even though copper has had a diminishing impact over the years in the economy and its business cycle (De Gregorio-Labbé, 2011). An overall equilibrium in the long-term funding of the economy has resulted. Starting from 2019 and at least up to 2021.Q3 at the time of writing, it no longer does. This applies notwithstanding the spike of the copper dollar price, enhanced in terms of local purchasing power by the increase of the dollar. Indeed, the USD/CLP nominal exchange rate and the USD price of copper, which used to move in opposite directions (Figure 10-a), with a hefty correlation coefficient of -0.54 between jan. 2008 and June 2020, have departed from their ordinary course to moving in tandem in 2020-21. It's interesting to note (Figure 10-b) that the real exchange rate is significantly more stable and no longer shows a negative correlation with the copper price, a sign that the stabilization effect of floating exchange rate plus sterilization of the copper price via the balanced budget rule are reasonably effective. It is admittedly a weak test, and it would be better to correlate the real exchange rate with the non-copper non-oil terms of trade as in (2016, but it points to the same direction.

Figure 10. Price of Copper and USD/CLP nominal exchange rate



Shorter term, starting in 2020, this imbalance is explained by the surge in private demand due to the large hand-outs to the private sector created by the *retiros* and the government support plans, and by some outflow of hot money due to a more uncertain environment. The public budget now runs a substantial deficit, -7.6% in 2021, whose funding is mostly met through external indebtedness.

All this to instigate the somewhat ingenuous questioning: if ever there is financing abroad through portfolio investment and exposure from abroad through FDI, is there not a case for matching these two flows of funds? The more so since money going abroad yields far less than money coming inside. This is not to argue for a more autarkical mode of development, a sort of *Chilexit*, to refer to the British situation. This points to two items: the way the pension system is funded, and the way Chile politically addresses the financing of its industrial assets and their property rights.

The pension funds dilemma

3. As said, pension funds now invest (largely by force) the bulk of the collected savings outside Chile (up to 52% as at the last counting of stocks, more some on average in terms of flows over the past three years). From the point of view of existing and future pensioners, it is very clearly the optimal decision, as it has proven so over in terms of yields, at least for the households capable to invest in highly equity-levered funds, the A and B funds, due to their higher personal level of income and consequently their lesser risk aversion¹⁰. But two strong qualifications are in order. Firstly, such savings incur quite a large exchange rate risk. The peso may decrease, but it may also increase and therefore abet the performance of foreign securities. It has done so for instance from 2016 to mid-2018. Indeed, it is quite remarkable to see how the aggregated performance of non-domestic assets in pension funds is

dependent of the exchange rate. A brief calculation on the performance of AFP funds between 2014 and 2019 done out of balance of payments figures¹¹ shows that most of their hefty return of 90% over the period, i.e., 11,2% per year in CLP terms, is explained up to 42% by the USD/CLP appreciation and only to 34% by their intrinsic dollar return (Table 10). It is a sobering consideration to note that Chilean future pensioners as of late have been betting for more than half of their pension performance on the demise of the own national currency¹².

10. The mediocre to poor performance of the F and D funds is the other side of the coin.

11. However, the sell-out of funds, including foreign assets, to fund the *retiros* has played as a counteractif force against the fall of the peso. Again, such figures are not publicly available from SP's databases.

12. Up to a certain extent, it has a destabilizing effect: higher outflows of portfolio investments due to profitability considerations, trigger a downward pressure on the peso, which plays self-reinforcingly.

Table 10. Performance of Chilean pension funds on their foreign investments 2014-19

Pensions Funds in Chile, unit in billions	Amounts in USD	Exchange rate USD en CLP	Amounts in CLP
as at Jan. 2014	67,5	524	35 370
New investments	17,7		
Capital gains from prices and X-rates movements	5,0		
as of Dec. 2019	90,2	745	67 199
Growth factor 2019/2014	1,34X	1,42X	1,90X

Source: SP, BC, author's calculations

Secondly, if Chilean pension contributors are better off by investing their funds abroad, it is not necessarily so at a macroeconomic level. Here is a typical instance of a composition fallacy (mistaking the part as representing the whole). If the higher return for the pensioner is met through a loss of money by the government (because the central bank is forced to indebt itself abroad and therefore delivers less dividends to the government) or through opportunity losses for local investors who cannot access the type of profitability that foreign-owned assets deliver, there is no overall gain. The Chilean saver is also a Chilean taxpayer and a Chilean producer. A good example is met by Japan. Its pension system is mostly run, as in Chile, by a fully funded pension regime. And pension funds invest heavily in poorly remunerated sovereign bonds. It means a lower cost of funds for the government and therefore lower taxes for Japanese households.

4. Turning to the ‘supply side’ of the pension system in terms of available eligible assets, it may be agreed that there is a dearth of available domestic securities, creating an absorption problem. By force, the funds must invest abroad. But this consideration might lead to a different policy recommendation. Instead of ever increasing their foreign exposure, be it by yield arbitrage or by the mere growth of the funds, a cap

on such exposure may be mandated¹³. There are two ways to achieve such an objective.

5. The first method to implement the cap is by setting up a supplementary pillar in the form of a (fully funded) pay-as-you-go system (PAYG). Conceptually, a PAYG system grants non contractual yet enforceable claims on future labor incomes of the workforce and is perfectly sustainable under macroeconomic conditions that apply similarly to a capitalization system. If wages move in tandem with profits (as it does empirically and theoretically in a balanced-growth economy where profit and labor share of the GDP are constant), then the future labor claims are like claims on future profits, something which is at its turn very similar to equity claims on the economy, as the ones owned by a capitalization fund¹⁴. But, differing from investment funds, it is a claim on all firms, be they listed or not listed, and a claim only on domestic assets and not on foreign ones. In terms of idiosyncratic risks, there is a clear complementary of the two systems. With such a complement, a larger share of savings could be

13. As a matter of irony, the ‘retiros’, even though they debatably have been one of the worse economic policy errors (forced or non-forced) of the past few years, have worked to that effect.

14. If the rate of increase of the nominal wage bill equals the rate of return on pension investment funds, it can be showed that the financial performance of the two systems is the same, all other things equal. Indeed, Meunier (2021b) documents that the rate of increase of the aggregate wage bill of the economy between 2004 and 2019 was 8,7% when the return on pensions funds (out of commissions) was 9% on the same period.

available to, and in search of, investment opportunities in the country.

6. A second way to do the capping consists in an extension of the local assets potentially accessible by the pension funds. A policy recommendation could be that more foreign-owned industrial assets be listed on the stock market (à la Aguas Andinas) and therefore be absorbing more local savings. Alternatively, foreign groups may be incentivized to co-invest with local groups and require a local listing. New concessions, or concessions at their time of renewal, may be directed to a larger extent to local interests, for instance to governments sponsored management entities with the funding of pension funds. This also raises the policy issue of extending the list of eligible assets by pension funds, for instance non listed infrastructure assets¹⁵. This could be called the 'inwardization' of domestic finance.

7. Without impinging too much on industrial policy issues that are outside the scope of this paper, there is not enough domestic equity money injected in Chilean industrial assets, and notably assets in the utility and mining sectors. Three arguments have been raised against a more proactive industrial policy. The first one, put forth some twenty years ago, is that Chile lacked the human expertise to effectively run when the wave of concession or mining rights granting was launched, during the military regime and again at the start of the century. Some 20 years have passed, and the level of education and industrial expertise have dramatically improved over the period, so the argument no longer

15. It has been suggested (Meunier, 2021a) that pension funds invest in the highway system of Chile. The 'expertise' involved in running a highway is easily replicable. And a side political benefit may result by slogans of this sort: "When you pay the highway toll, you contribute to your retirement!", enhancing a joint popularity of the pension system and of the tolling.

To be noted that the Dutch pension fund APG acquired in 2020, in conjunction with the Spanish company Celeo Redes, the Chilean company Colbún Transmisión S.A., a major operator in electricity networks, which means that infrastructure asset are palatable ones for pension funds. Indeed, the five-year dollar return on the S&P Global infrastructure index was 7.07% at mid-2021.

applies¹⁶. The second one is a matter of fair competition principle, according to which the best bidder passes the post, be it a foreign or a local group. The large foreign groups have undoubtedly enough expertise and economies of scale in their field to be efficient competitors. But they have also a strong expertise in negotiating square contracts that may not always prove to be to the best interest of the country. Finally, governance issues have been raised, as per the risk of a weakening of competitive forces in case a local bias is introduced in the granting of concessions. All these qualms are certainly respectable, but the issues raised can be addressed through specific institutional designs. There is a strong case to be made for an 'inwardization' of the savings of the Chilean economy.

REFERENCES

Ahumada, José Miguel, (2019)), *The Political Economy of Peripheral. Growth Chile in the Global Economy*, Palgrave, Macmillan.

Berstein, Solange y Mario Marcel, (2019), *El Sistema Financiero en Chile: Lecciones de la Historia Reciente*, Banco Central, Documentos de Política Económica N°67, oct.

Rivas, Sebastián. (10 de noviembre 2019). *¿Por qué Chile mira el modelo neozelandés?* En: La Tercera. Recuperado de: <https://www.latercera.com/la-tercera-domingo/noticia/chile-mira-modelo-neozelandes/894889/>

Caputoa, Rodrigo and Rodrigo Valdés, (2016), *A fiscal vaccine against the Dutch disease*, Applied Economics Letters, Vol. 23, N°1, 68–73.

Enade, (2018), Encuentro Nacional de la Empresa (Enade), Ministerio de Hacienda, Noviembre.

16. A regular flow of highly educated young engineers in mining is being churned out year after year by excellent Chilean universities and gain technical and managerial experience on the job.

- Frankel, Jeffrey, (2011), *How Can Commodity Exporters Make Fiscal and Monetary Policy Less Procyclical*, in: *Beyond the Curse. Policies to Harness the Power of Natural Resources*, IMF, Chapter 10, available on the Internet.
- Frankel, Jeffrey, (2013), *A Solution to Fiscal Procyclicality: The Structural Budget Institutions Pioneered by Chile*, in: *Fiscal Policy and Macroeconomic Performance*, edited by Luis Felipe Céspedes and Jordi Galí, 2013, Central Bank of Chile
- Fornero, Jorge, Markus Kirchner and Andrés Yany, (2016), *Terms of Trade Shocks and Investment in Commodity-Exporting Economies*, Documentos de trabajo N° 773, Enero, Banco Central de Chile.
- Fornero Jorge, Miguel Fuentes and Andrés Gatty Sangama, (2019), *How do manufacturing exports react to the real exchange rate and foreign demand? The Chilean case*, *The World Economy*, Wiley.
- De Gregorio, José and Felipe Labbé, (2011), *Copper, the Real Exchange Rate and Macroeconomic Fluctuations in Chile*, Central Bank of Chile, Working Papers N° 640.
- Madrid-Aris Manuel and Marcelo Villena, (2005), *The Commoditization of Chilean Economy: Some Stylized Facts*, Working Paper: December.
- Ministerio de Relaciones Exteriores, (2020), *Presencia de Inversiones Directas de Capitales Chilenos en América Latina. 1990- 2019*.
- González B. Hermann, Felipe Larraín B. y Óscar Perelló, 2020, *Diversificación de Exportaciones: ¿Es Chile Diferente a Australia y Nueva Zelanda*, Estudios Públicos 159, 73-110.
- Gourinchas, Pierre-Olivier and Hélène Rey, (2013), *External Adjustment, Global Imbalances and Valuation Effects*, NBER working paper 19240.
- Gourinchas, Pierre-Olivier, (2019), *The Dollar Hegemon? Evidence and Implications for Policy Makers*, NBER and CEPR, May.
- Meunier, François, (2021^a), *Las AFP deben invertir en infraestructuras chilenas*, El Mostrador, April 7. Recuperado de:
- Meunier, François, (2021b), *Reparto: ni exceso de honor, ni indignidad*, El Mostrador, June 6. <https://www.elmostrador.cl/destacado/2021/06/06/reparto-ni-exceso-de-honor-ni-indignidad/>
- OECD, (2016), *Diagnostic of Chile's Engagement in Global Value Chains*, Paris, 155p.
- OECD, 2021, *Pensions at a Glance 2021*. OECD and G20 Indicators, Paris, 224p.
- Schwellnus, Cyrille, (2010), *Chile: Boosting Productivity Growth by Strengthening Competition, Entrepreneurship and Innovation*, OECD Economics Department Working Papers, No. 785.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES:

Revista Chilena de Economía y Sociedad

I. ENVÍO DE LOS ARTÍCULOS PARA PUBLICAR

1. Los trabajos que deseen publicarse deberán enviarse a su Editor Jefe Claudio Molina Mac-Kay, vía correo electrónico claudio.molina@utem.cl, o bien a editorial@utem.cl en formato Word.

2. El texto deberá tener sus páginas numeradas e incluir una biografía resumida de cada autor, incluyendo nombre completo, grados académicos, filiación institucional, ciudad, país, cargo, dirección de correo electrónico y registro como investigador en ResearcherID (<http://www.researcherid.com/>) o en ORCID (<https://orcid.org/>).

Se excluye de número de registro de autor a los contribuidores de reseñas y/o informes de caso o informes técnicos.

3. Los trabajos pueden tener una extensión máxima de 25 páginas, incluyendo tablas, gráficos, figuras, etc., y deben conservar el color del artículo. La fuente es Times New Roman, en tamaño de 11 puntos y a espacio y medio.

4. Se deberá anteponer al artículo, su título y un resumen del mismo con no más de 150 palabras, es decir, con una extensión máxima de 10 líneas con la siguiente estructura: objetivo, método y principal resultado o conclusión. Incluir 5 palabras claves, en español e inglés, y de 1 a 5 códigos de materias del Journal of Economic Literature (clasificación JEL), para lo cual pueden acceder a la siguiente dirección electrónica <https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>

Nota biográfica: en la primera página, en nota al pie, debe consignarse una breve reseña curricular de los autores, considerando nacionalidad, títulos y/o afiliación profesional actual y su dirección de correo

electrónico, para posibles comunicaciones de los lectores con los autores.

5. Se aceptan trabajos en castellano e inglés, los cuales serán publicados en su idioma original.

6. Los títulos y subtítulos del artículo deberán ser claros y estar relacionados con los contenidos del mismo y sin subrayados. El autor debe enumerar cada uno de ellos, utilizando numeración arábica.

7. Los trabajos enviados para su publicación deben ser inéditos y el autor debe comprometerse a no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones periódicas.

Se aceptarán contribuciones originales que se ajusten a la siguiente tipología:

- Artículos científicos
- Artículos con resultados de proyectos concursables
- Artículos de tesis de maestría o doctorado
- Informes de caso o informes técnicos del campo profesional
- Reseñas de libros

Los criterios de aceptación de artículos de investigación, informes de caso o técnicos en el campo profesional y artículos de tesis de maestría o doctorado son, a nivel general, los siguientes:

- Problemática abordada
- Pertinencia teórica
- Adecuación metodológica
- Pertinencia temporal
- Redacción clara
- Aportes innovadores y originales a los estudios de la disciplina que incrementen el conocimiento relacionado con el objeto de la revista.

- Análisis y síntesis con respecto al tema de estudio
- Generación de información original y novedosa, resultante de un proceso de investigación.
- Bibliografía consultada (se recomienda a los autores que consideren referencias presentes en bases de datos indexadas).
- Reseñas: en este caso la evaluación estará a cargo del Comité Científico de la revista teniendo en cuenta los siguientes criterios:

a) Referencia bibliográfica (título y presentación)

- Título
- Presentación
- Referencia bibliográfica norma APA e ISBN

b) Comento (análisis de los aspectos de la obra y juicios de valor sobre ellos)

- Contenido
- Antecedentes del autor
- Propósito
- Organización de la obra
- Metodología

c) Evaluación (Fundamentación)

Crítica negativa

Crítica positiva

d) Identidad del reseñador: nombres y dos apellidos, grado académico, institución de afiliación principal, país, ciudad y correo electrónico (preferente de institución de afiliación).

8. El editor informará al autor, si el trabajo presentado cumple o no con la línea editorial de la revista en no plazo no superior a 3 meses.

- Aceptación
- Aceptación sujeta a modificaciones
- No aceptación

En caso de aceptación sujeta a modificaciones, el original será devuelto al autor para que realice los ajustes necesarios conforme a las sugerencias del editor y/o evaluador. Una vez realizados, se devolverá a la revista para reiniciar el proceso de evaluación.

La revista se compromete a comunicar por correo electrónico a los autores el resultado de la evaluación de sus originales en el plazo máximo de 3 meses. No obstante, se procurará en lo posible que dicho plazo sea menor.

9. Las evaluaciones se realizan en base a doble arbitraje ciego.

10. En el caso de las reseñas o crónicas, deberán tener una extensión máxima de 10 páginas y no requerirán resumen ni palabras claves.

II. PROCEDIMIENTO DE LAS EVALUACIONES

1. Si el artículo es acogido por el editor, este designará a los pares que lo evaluarán, sobre la base de una doble lectura anónima. La temática que aborda el manuscrito, será evaluada según los siguientes criterios:

- Respecto al tema: originalidad, claridad del planteamiento, interés científico.
- Rigor académico: postulado de una idea central, fundamentación en un cuerpo teórico, correcta estructuración, entre otros.
- Aporte al conocimiento: contribución a nuevos saberes, críticas, análisis, proposiciones.
- Aspectos formales: correcta presentación del manuscrito de acuerdo a las normativas editoriales de la revista.

Véase pauta evaluación en sitio web de la revista.

2. Los evaluadores decidirán si un trabajo cumple o no con los criterios generales mencionados en el punto anterior, e informarán al Editor (en caso de existir) observaciones para el mejoramiento del manuscrito final.

3. El editor informará al autor sobre la decisión de publicar, publicar condicionado a cambios o rechazar el artículo, entregando las observaciones en caso de ser necesario para la preparación definitiva.

4. Los autores cuyos artículos hayan sido aceptados y publicados, ceden los derechos a la Revista de Estudios Políticos y Estratégicos, pudiendo volver a publicar o citar su trabajo, siempre y cuando indiquen la referencia de su publicación original.

5. Aquellos autores cuyos artículos sean publicados recibirán tres ejemplares de la respectiva Revista.

III. PROCESO DE PUBLICACIÓN Y ARBITRAJE

En una primera etapa, el editor comunicará al autor vía correo electrónico, en un plazo no superior a 10 días, el rechazo, aceptación o aceptación del artículo *condicionado a cambios*.

En caso que el editor considere que el artículo debe ser aceptado *condicionado a cambios*, enviará las sugerencias correspondientes al autor, en el mismo plazo señalado. El autor deberá devolver al Editor, en un plazo no mayor a 15 días, el artículo revisado aceptando/explicando/rechazando, las correcciones correspondientes. Si el artículo es aceptado sin condiciones, será enviado a los pares evaluadores y continuará el proceso que a continuación se describe.

El editor, en una segunda etapa y al igual que para los artículos aceptados en primera instancia (sin sugerencias editoriales), enviará el artículo a pares

evaluadores, quienes resolverán la pertinencia y calidad del artículo en base a los parámetros publicados. Lo anterior se realiza en un plazo no mayor a 30 días. Los pares evaluadores darán a conocer si existe o no, sugerencias que deberá atender el autor, quien enviará las correcciones (si existieren) en un plazo no superior a 15 días. Una vez que el autor haya realizado los cambios y ajustes sugeridos, el texto será revisado por el editor quien velará por el cumplimiento de las mismas y dará a conocer al Comité editorial (tanto rechazos por parte de editor/pares como publicables).

Finalmente, el artículo pasará a la etapa de revisión de estilo la cual es realizada por profesionales de la Editorial UTEM, así como también pasará a revisión del título, resumen y palabras claves, quienes devolverán –en caso de existir– sugerencias o cambios a lo presentado. Estas nuevas sugerencias de estilo, que se enfocan principalmente en cuestiones como: revisiones semánticas, tiempos verbales, exigencias de citación y apego a las normas, serán compartidas con el autor para su conformidad. Una vez que se ha revisado aceptado/rechazado, el artículo pasa a etapa de diseño y, finalmente, impresión y publicación.

IV. NORMAS BIBLIOGRÁFICAS Y CITAS

Los artículos deben ser redactados según las normas del Manual de Estilo de Publicaciones de la American Psychological Association. (APA).

Orden bibliográfico: la lista se ordena alfabéticamente por el apellido del autor.

Notas al pie de página: las notas al pie de página irán numeradas consecutivas.

Para más referencias sobre su utilización se recomienda visitar el siguiente link: <http://normasapa.com/>

V. CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Los autores deberán incluir y firmar la adhesión a la política de acceso abierto, bajo el principio de disponibilidad gratuita a los productos de investigación para el público general. Además autorizar a la Revista Chilena de Economía y Sociedad la edición, publicación, impresión, reproducción, distribución, difusión y almacenamiento de la obra en todo el mundo y todos los medios y formatos

VI. COBRO POR RECEPCIÓN DE MANUSCRITOS

La revista exige a los autores del cobro por el proceso de revisión, edición y publicación de los manuscritos.

VII. ACERCA DE POSIBLES CONFLICTOS DE INTERÉS O DE ÉTICA

La Revista Chilena de Economía y Sociedad, ante un eventual conflicto de interés o de ética, lo resolverá a través de su Comité Editorial, en conjunto con el Consejo Asesor Editorial. La revista tomará en consideración, en todos los casos en que se requiera por la complejidad de la materia a resolver, las recomendaciones y buenas prácticas del Committee on Publication Ethics (COPE) Disponible en: <http://publicationethics.org/>

VIII. POLÍTICA DE ACCESO ABIERTO

Esta revista proporciona un acceso abierto a su contenido. Licenciado Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional License

IMPACTO DE LAS DESIGUALDADES LABORALES EN EL MERCADO INFORMAL DE BOLIVIA EN EL PERIODO 2006-2019

IMPACT OF LABOR INEQUALITIES ON THE INFORMAL MARKET IN BOLIVIA IN THE PERIOD 2006-2019

Liliam Valentina Fernández Saavedra

RESUMEN

A lo largo del tiempo, el papel de la mujer en el mundo laboral ha ido evolucionando y, a pesar de la implementación de nuevas leyes cuyo objetivo fue levantar una sociedad y un Estado más incluyente, participativo, democrático, sin discriminación, racismo, odio, ni división, siguen existiendo desigualdades hacia la mujer. El presente documento analizará el impacto de las desigualdades laborales en el mercado informal en el periodo 2006-2019, mediante la aplicación de un modelo econométrico de series de tiempo en relación con las variables Salario Mínimo, Desempleo Mujeres, Trabajadoras Asalariadas y Nivel de Pobreza.

Los resultados del modelo nos llevan a concluir que las barreras impuestas a las mujeres en el mercado laboral formal dan lugar a que el desempleo en las mujeres siga aumentando y tengan que buscar ingresos en el día a día, adentrándose más al sector informal en Bolivia.

PALABRAS CLAVE: trabajadoras asalariadas, desigualdad, desempleo, sector informal, nivel de pobreza

ABSTRACT

Over time, the role of women in the world of work has evolved and despite the implementation of new laws whose objective was to build a society and a more inclusive, participatory, democratic state, without discrimination, racism, hatred, or division. There are still inequalities towards women.

This document will analyse the impact of labour inequalities in the informal market in the period 2006-2019 through the application of an econometric model of time series in relation to the variables Minimum Wage, Unemployment Women, Salaried Workers, and Level of Poverty.

The results of the model lead us to conclude that the barriers imposed on women in the formal labour market led to unemployment among women continuing to increase and unfortunately, they have to seek income on a day-to-day basis, moving further into the informal sector in Bolivia.

KEY WORDS: Salaried workers, inequality, unemployment, informal sector, poverty level

Jel Code J46

Fecha de recepción 05 de octubre de 2022

Fecha de aceptación 25 de octubre de 2022



INTRODUCCIÓN

Durante las gestiones del gobierno de Evo Morales (2006-2019), Bolivia se transformó en una economía próspera en la región, reduciendo la pobreza y la desigualdad. Los cambios constitucionales contemplaron el desafío de garantizar mayor inclusión de los sectores que tradicionalmente estuvieron excluidos, fundamentalmente mujeres e indígenas, a través de la promulgación de leyes que garantizan el ejercicio de los derechos civiles y políticos.

El Plan Nacional de Desarrollo Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien, se creó con el objetivo de levantar una sociedad y un Estado más incluyentes, participativos, democráticos, sin discriminación, racismo, odio ni división. Dentro del pilar Bolivia Digna su *política cuatro* hace referencia a la reducción de las brechas socioeconómicas, políticas y culturales por razón de género, generacional y personas con capacidades diferentes. En síntesis, esta política busca que los sectores poblacionales históricamente discriminados sean considerados como sujetos de derecho y desarrollo (Ministerio de Justicia, 2008). Entre 2006 y 2018 la pobreza extrema se redujo de 37,7% en 2006 a 12,9% en 2019; la desigualdad del ingreso de un coeficiente de GINI de 0.60 en 2006 a 0.42 en 2019 y la tasa de pobreza cayó por debajo del 35% para 2019, siendo que alcanzaba al 60% para el año 2006 (Bohoslavsky, 2020).

Si bien el papel de la mujer en el mundo laboral ha ido evolucionando, todavía sigue existiendo desigualdades. La brecha de género entre hombres y mujeres genera una distribución desigual a la hora del acceso equitativo en el ámbito laboral y sigue siendo un problema latente en nuestra realidad social.

OBJETIVO

El presente trabajo busca analizar el impacto que genera la desigualdad laboral hacia las mujeres tomando como variables el salario mínimo nacional, nivel de

pobreza, desempleo de mujeres y las trabajadoras asalariadas para realizar un análisis econométrico de series de tiempo. De esta manera podremos comprender el fenómeno coyuntural que se sigue viviendo en Bolivia sobre el mercado informal y el porcentaje de mujeres que trabajan en él como consecuencia de las desigualdades.

MÉTODOS

Se realizó un modelo econométrico de series de tiempo con el paquete estadístico Eviews 10, para analizar el comportamiento de las siguientes variables en el periodo 2006 a 2019: Variable dependiente (Salario Mínimo Nacional); Variables independientes (Nivel de pobreza, Desempleo de Mujeres y Trabajadoras asalariadas). Asimismo, se recopiló información por medio de bases de datos primarios como boletines oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE) y Banco Mundial (BM).

Los datos recopilados se sometieron a las pruebas de multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación para evidenciar la validez y confiabilidad del modelo realizado. De igual manera las variables fueron sometidas a distintos ajustes econométricos para determinar cuál es el modelo que explica las variables de manera óptima (modelo logaritimizado y sin termino independiente).

Modelo econométrico de series de tiempo

Un modelo econométrico es un conjunto de ecuaciones concebidas para proporcionar una explicación cuantitativa del comportamiento de las variables económicas (Asturias Corporación Universitaria, s.f [200?]). En ese sentido, podemos decir que es un modelo que permite realizar estimaciones empíricas y analizar el efecto de una variable en relación con dos o más variables. Cuando hablamos de un modelo econométrico de series de tiempo hacemos referencia a aquellos datos de una misma variable que se recogen a lo largo del

tiempo; por ejemplo, el salario mínimo del país durante catorce años.

Ahora bien, existen una diversidad de pruebas de validez para verificar si los datos de nuestro modelo son confiables, por lo que se realizaron las siguientes pruebas:

- **Autocorrelación:** es uno de los problemas que se suelen presentar en modelos econométricos de series de tiempo y se puede definir como la correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo, o sea que dentro del modelo existan variables que se parezcan o dependan entre sí, lo cual no es aconsejable en el modelo.
- **Heterocedasticidad:** la heterocedasticidad es, en estadística, cuando los errores no son constantes a lo largo de toda la muestra. El término es contrario a homocedasticidad (Pedrosa, 2017). En ese sentido, si el modelo tiene heterocedasticidad no estaríamos cumpliendo con uno de los requisitos básicos de la hipótesis de los modelos lineales, lo que significaría que estamos perdiendo eficiencia sobre el estimador cuadrático mínimo (ya no tendrían varianzas mínimas).
- **Multicolinealidad:** la multicolinealidad es la relación de dependencia lineal fuerte entre más de dos variables explicativas en una regresión múltiple, que incumple el supuesto de Gauss-Markov cuando es exacta (Rodó, 2019). El supuesto Gauss-Markov hace referencia a que las variables explicativas de una muestra no pueden ser constantes, por lo que no debería existir relaciones lineales exactas (multicolinealidad exacta). Usualmente esta condición se da en datos de series temporales.

De igual manera se realizó ajustes al modelo para saber cuál es que más explicaba a la hipótesis de la teoría económica.

- **Logaritimizado:** el modelo es conocido como log-log, modelo en el cual se utilizan logaritmos naturales

para las variables del modelo econométrico. Se utiliza principalmente cuando la relación no es lineal en los parámetros pues, no debemos olvidarnos de que los logaritmos se utilizan para transformar un modelo no lineal en lineal, haciendo que la interpretación de los coeficientes de regresión sea más sencilla.

- **Sin término independiente:** este modelo es conocido como regresión a través del origen y hace referencia a aquellas regresiones en las cuales no existe el término independiente “c” (término de intercepto). La diferencia consiste en que el modelo de regresión sin término independiente utiliza sumatorias sencillas, mientras que el modelo con término independiente se utilizan sumas ajustadas por la media (en desvíos). Entre las características de este modelo esta que el R^2 (coeficiente de determinación) puede ser negativo y la sumatoria de los errores estimados del modelo son diferentes de cero.

Modelo económico

Un modelo económico es una representación simplificada de la relación entre distintas variables que explican cómo opera la economía o un fenómeno en particular de ella (Roldán, 2018). Los modelos económicos pretenden analizar y predecir el comportamiento futuro de las variables más relevantes. En este caso, el modelo económico está representado por las siguientes variables:

Variable dependiente:

- **Salario Mínimo:** es el monto que fija el Gobierno cada año, por el cual ninguna trabajadora ni trabajador puede percibir un salario inferior a este, actualmente asciende a Bs 2122, superior en 382% respecto de la gestión 2005, que apenas alcanzaba a Bs 440.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Desempleo en mujeres: situación de las mujeres que están en condiciones de trabajar pero no tienen empleo o lo han perdido. Usualmente sucede por un desajuste del mercado, ya que existen más personas dispuestas a ofrecer su trabajo pero no existe trabajo disponible.
- Trabajadoras asalariadas: el trabajo asalariado se entiende como aquella relación laboral entre dos partes (empleador y trabajador) el cual está sujeto a un intercambio económico (salario) por parte del empleador a cambio de la fuerza de trabajo por parte del trabajador. Entonces, las trabajadoras asalariadas son aquellas que perciben un salario a cambio de su fuerza laboral.
- Nivel de pobreza: el nivel de pobreza está representado por el índice de pobreza, que es un indicador que nos revela la cifra de personas que viven en condiciones de pobreza. Las estimaciones nacionales se basan en estimaciones de subgrupos ponderados según la población, obtenidas a partir de encuestas de los hogares.

Cuadro 1. Datos de las variables del modelo económico en el periodo 2006-2019

AÑO	SALARIO MÍNIMO	DESEMPLEO MUJERES	TRABAJADORES ASALARIADOS (MUJERES)	NIVEL DE POBREZA
2006	500.00	3,47%	29,82%	59,90%
2007	525.00	3,37%	31,22%	60,10%
2008	578.00	3,40%	31,91%	57,30%
2009	647.00	3,46%	33,98%	51,30%
2010	680.00	3,05%	33,16%	48,50%
2011	815.00	2,67%	32,37%	45,10%
2012	1,000.00	2,80%	35,64%	43,30%
2013	1,200.00	2,97%	34,65%	38,90%
2014	1,440.00	2,85%	31,90%	39,10%
2015	1,656.00	3,80%	33,38%	38,60%
2016	1,805.00	4,04%	29,48%	39,50%
2017	2,000.00	4,06%	28,20%	36,40%
2018	2,060.00	3,61%	27,75%	34,60%
2019	2,122.00	3,54%	28,60%	30,00%

Fuente: elaboración propia con base en datos del INE y Banco Mundial (BM).

Hipótesis de la teoría económica

El supuesto del modelo se basa en que un aumento del salario mínimo nacional, si bien reduce el nivel de pobreza en Bolivia, aumenta el número de trabajadores asalariados (mujeres) y, por ende, aumenta el desempleo de las mujeres. Dicha situación tiene como consecuencia el incremento del porcentaje de participación de mujeres en el mercado informal.

RESULTADOS

Una vez definida las variables económicas que explicaran el modelo econométrico se precedió a correr el modelo mediante el programa Eviews 10. De igual manera se realizaron los ajustes correspondientes y se obtuvieron los siguientes resultados.

Modelo Inicial-Óptimo

Cuadro 2. Modelo econométrico inicial sin ajustes

Dependent Variable: SALARIO_MINIMO
Method: Least Squares
Date: 08/20/21 Time: 22:39
Sample: 2006 2019
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NIVEL_DE_POBREZA	-5272.031	302.1381	-17.44908	0.0000
DESEMPLEO_MUJERES	33139.00	8175.916	4.053246	0.0023
M_TRABAJADORES_ASALARIADOS__MU... C	-4845.989	1481.515	-3.270968	0.0084
	3976.335	670.8970	5.926893	0.0001
R-squared	0.979280	Mean dependent var		1216.286
Adjusted R-squared	0.973064	S.D. dependent var		617.3439
S.E. of regression	101.3195	Akaike info criterion		12.30939
Sum squared resid	102656.5	Schwarz criterion		12.49198
Log likelihood	-82.16574	Hannan-Quinn criter.		12.29249
F-statistic	157.5422	Durbin-Watson stat		1.662755
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

El modelo inicial muestra un coeficiente de determinación (R-squared) del 97%, lo que nos indica que los datos se encuentran demasiado cerca de la línea de regresión ajustada. Entonces, podemos concluir que el modelo se ajusta a los datos de manera confiable.

Analizando la significancia conjunta del modelo, podemos ver que el estadístico de probabilidad es menor a 5%, por lo cual se rechaza la hipótesis nula en este modelo y se acepta la hipótesis planteada en el modelo.

En cuanto a los coeficientes del modelo, podemos inferir que el nivel de pobreza y las trabajadoras asalariadas presentan una relación negativa con el salario mínimo, ocurriendo lo contrario con la constante y el desempleo en mujeres que tienen una relación positiva.

Considerando que el estadístico Durbin-Watson, que mide la autocorrelación de las variables es muy cercano a dos, se determina que no existe autocorrelación que afecte el modelo.

Pruebas de validez del modelo

Autocorrelación

Cuadro 3. Prueba de Autocorrelación en el modelo inicial

Date: 08/20/21 Time: 22:56
 Sample: 2006 2019
 Included observations: 14

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.068	0.068	0.0808	0.776
		2	0.185	0.181	0.7173	0.699
		3	-0.008	-0.032	0.7187	0.869
		4	-0.095	-0.131	0.9227	0.921
		5	0.058	0.083	1.0060	0.962
		6	-0.377	-0.364	4.9783	0.547
		7	-0.103	-0.093	5.3157	0.621
		8	-0.235	-0.116	7.3704	0.497
		9	-0.126	-0.103	8.0791	0.526
		10	0.015	0.006	8.0913	0.620
		11	0.063	0.157	8.3916	0.678
		12	0.013	-0.191	8.4094	0.752

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

Como el valor Prob es mayor a 0,05 podemos concluir que no existe autocorrelación, lo que significa que nuestras variables no tienen una relación entre sí y pueden servir para argumentar la teoría económica de nuestro modelo econométrico.

Heterocedasticidad

Cuadro 4. Prueba de Heterocedasticidad en el modelo inicial

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.780486	Prob. F(9,4)	0.6536
Obs*R-squared	8.920348	Prob. Chi-Square(9)	0.4447
Scaled explained SS	1.848329	Prob. Chi-Square(9)	0.9936

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 08/20/21 Time: 22:57

Sample: 2006 2019

Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-357282.1	1895023.	-0.188537	0.8596
NIVEL_DE_POBREZA^2	-356207.1	527921.7	-0.674735	0.5368
NIVEL_DE_POBREZA*DESEMPLEO_MUJ...	-8228711.	20925208	-0.393244	0.7142
NIVEL_DE_POBREZA*M_TRABAJADORE...	1520905.	2037891.	0.746313	0.4970
NIVEL_DE_POBREZA	140241.4	1380599.	0.101580	0.9240
DESEMPLEO_MUJERES^2	-1.08E+08	3.08E+08	-0.349198	0.7445
DESEMPLEO_MUJERES*M_TRABAJADO...	4448712.	58221874	0.076410	0.9428
DESEMPLEO_MUJERES	8589891.	39663173	0.216571	0.8391
M_TRABAJADORES_ASALARIADOS__MU...	-3193110.	8964762.	-0.356185	0.7397
M_TRABAJADORES_ASALARIADOS__MU...	1241075.	7542410.	0.164546	0.8773

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

En este modelo econométrico podemos observar que el dato Prob. Chi-Square (9) es mayor a 0,05 (0.9936), lo que afirma que nuestro modelo es bueno y no tiene heterocedasticidad, razón por la que podemos mantener las variables y no cambiar por otras.

Multicolinealidad

Cuadro 5. Prueba de Multicolinealidad nivel de pobreza y desempleo mujeres

Dependent Variable: NIVEL_DE_POBREZA

Method: Least Squares

Date: 08/20/21 Time: 23:11

Sample: 2006 2019

Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DESEMPLEO_MUJERES	-3.805459	6.156415	-0.618129	0.5480
C	0.572714	0.208744	2.743620	0.0178
R-squared	0.030858	Mean dependent var		0.444714
Adjusted R-squared	-0.049904	S.D. dependent var		0.096180
S.E. of regression	0.098551	Akaike info criterion		-1.664919
Sum squared resid	0.116548	Schwarz criterion		-1.573625
Log likelihood	13.65443	Hannan-Quinn criter.		-1.673370
F-statistic	0.382084	Durbin-Watson stat		0.134765
Prob(F-statistic)	0.548043			

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

Cuadro 6. Prueba de Multicolinealidad nivel de pobreza y trabadoras asalariadas

Dependent Variable: NIVEL_DE_POBREZA

Method: Least Squares

Date: 08/20/21 Time: 23:12

Sample: 2006 2019

Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
M_TRABAJADORES_ASALARIADOS__MU...	0.979695	1.076814	0.909809	0.3808
C	0.135369	0.340995	0.396981	0.6984
R-squared	0.064528	Mean dependent var		0.444714
Adjusted R-squared	-0.013428	S.D. dependent var		0.096180
S.E. of regression	0.096824	Akaike info criterion		-1.700279
Sum squared resid	0.112499	Schwarz criterion		-1.608985
Log likelihood	13.90195	Hannan-Quinn criter.		-1.708730
F-statistic	0.827753	Durbin-Watson stat		0.173177
Prob(F-statistic)	0.380834			

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

Cuadro 7. Prueba de Multicolinealidad trabajadoras asalariadas y desempleo mujeres

Dependent Variable: M_TRABAJADORES_ASALARIADOS__MUJERES_
Method: Least Squares
Date: 08/20/21 Time: 23:12
Sample: 2006 2019
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DESEMPLEO_MUJERES	-3.554579	1.255531	-2.831137	0.0151
C	0.435318	0.042571	10.22571	0.0000
R-squared	0.400460	Mean dependent var		0.315757
Adjusted R-squared	0.350498	S.D. dependent var		0.024939
S.E. of regression	0.020098	Akaike info criterion		-4.844791
Sum squared resid	0.004847	Schwarz criterion		-4.753497
Log likelihood	35.91354	Hannan-Quinn criter.		-4.853242
F-statistic	8.015336	Durbin-Watson stat		1.645691
Prob(F-statistic)	0.015144			

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

Analizando los datos de la columna R-squared podemos ver que nos da valores por debajo del 0,50, lo que quiere decir que nuestro modelo econométrico no tiene multicolinealidad entre las variables.

Ajustes al modelo

Cuadro 8. Modelo logaritmizado y modelo sin término independiente

Dependent Variable: LOG(SALARIO_MINIMO)
Method: Least Squares
Date: 08/20/21 Time: 22:57
Sample: 2006 2019
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NIVEL_DE_POBREZA	-5.096719	0.315914	-16.13326	0.0000
DESEMPLEO_MUJERES	25.01673	8.548689	2.926382	0.0151
M_TRABAJADORES_ASALARIADOS_MU... C	-1.526232 8.879004	1.549063 0.701486	-0.985261 12.65742	0.3477 0.0000
R-squared	0.970901	Mean dependent var	6.971957	
Adjusted R-squared	0.962171	S.D. dependent var	0.544681	
S.E. of regression	0.105939	Akaike info criterion	-1.416948	
Sum squared resid	0.112231	Schwarz criterion	-1.234360	
Log likelihood	13.91864	Hannan-Quinn criter.	-1.433850	
F-statistic	111.2163	Durbin-Watson stat	1.433143	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: SALARIO_MINIMO
Method: Least Squares
Date: 08/20/21 Time: 22:58
Sample: 2006 2019
Included observations: 14

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NIVEL_DE_POBREZA	-5132.787	610.1204	-8.412744	0.0000
DESEMPLEO_MUJERES	74068.00	8865.408	8.354720	0.0000
M_TRABAJADORES_ASALARIADOS_MU... C	3170.479	1224.488	2.589229	0.0252
R-squared	0.906495	Mean dependent var	1216.286	
Adjusted R-squared	0.889494	S.D. dependent var	617.3439	
S.E. of regression	205.2202	Akaike info criterion	13.67345	
Sum squared resid	463268.8	Schwarz criterion	13.81039	
Log likelihood	-92.71418	Hannan-Quinn criter.	13.66078	
Durbin-Watson stat	2.008320			

Fuente: elaboración propia usando el programa Eviews 10.

El modelo econométrico logaritmizado, si bien presenta un coeficiente de determinación del 97%, la prueba de significancia para la variable *Trabajadoras asalariadas* presenta una leve significancia en el modelo. El modelo sin término independiente llega a explicar el modelo con probabilidades de significancia altas; sin embargo, el coeficiente de determinación disminuyó en un 10% en relación con el modelo inicial. De esta manera podemos concluir que el modelo que mejor explica nuestra teoría económica es el *modelo inicial sin ajustes*, ya que cumple con todos los parámetros de confiabilidad del modelo.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis planteada en dicha investigación. Interpretando los resultados obtenidos en el modelo inferimos que, ante un aumento del salario mínimo nacional, escenario que en su mayoría se suele dar cada año, el nivel de pobreza disminuye. Dicha situación podría darse debido a que las personas tienen mayor poder adquisitivo que incentiva directamente al consumo; por lo tanto, las personas tienden a tener mayores recursos disponibles para satisfacer sus necesidades y disminuir así el nivel de pobreza en una proporción.

Sin embargo, ante un aumento del salario mínimo nacional, existe una menor cantidad de trabajadoras asalariadas, esto puede deberse a distintos factores como, por ejemplo, las empresas prefieran contratar a hombres ya que están sujetos a la posibilidad de pagar menos cargas sociales. No debemos olvidarnos de que Bolivia posee una cultura donde, en su mayoría, el rol de la mujer se basa en las labores de la casa y/o criar a los hijos y no así en el sector laboral formal.

Relacionando los puntos anteriores, concluimos que las barreras impuestas a las mujeres en el mercado laboral formal dan lugar a que el desempleo en las mujeres siga aumentando y, lamentablemente, ellas tengan que buscar ingresos en el día a día, adentrándose más al sector informal en Bolivia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asturias Corporación Universitaria, s. f. [200?]. *El modelo econométrico*. Corporación Universitaria de Asturias Comité Editorial: Bogotá, Colombia.
- Bohoslavsky, J. P. & Rulli, M. (2020). Covid-19, instituciones financieras internacionales y continuidad de las políticas androcéntricas en América Latina. *Revista Estudios Feministas*, 28(2), 1-16. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-026X2020000200201
- Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (Cedla) (2020). *Características y perspectivas de las políticas económicas del gobierno de Evo Morales*. Recuperado de: <https://cedla.org/publicaciones/pfyd/caracteristicas-y-perspectivas-de-las-politicas-economicas-del-gobierno-de-evo-morales>.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (Cedla) (2020). *Trabajo asalariado, explotación laboral y crisis capitalista*. Recuperado de: <https://cedla.org/publicaciones/prya/trabajo-asalariado-explotacion-laboral-y-crisis-capitalista/>.
- Estado Plurinacional de Bolivia (2021). *Informe Nacional Voluntario de Bolivia 2021*. Recuperado de: https://www.udape.gob.bo/portales_html/ODS/28230Bolivia_VNR.pdf.
- González Velosa, C. (6 marzo de 2018). No es fácil ser mujer en el mundo del trabajo. *Factor Trabajo*. Recuperado de: <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/no-es-facil-ser-mujer-en-el-mundo-del-trabajo/> [última visita: 25/02/2019].
- López, J. F. (1 marzo de 2018). Variable ficticia. *Economipedia.com*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/variable-ficticia.html>.
- Maniquí (s. f.). *Econometría y el modelo log-log*. Recuperado de: <https://maniqui-es.com/educacin-y-lenguas/economia-y-finanzas/econometria/16098-econometria-y-el-modelo-log-log.html>.
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2019). Incremento Salarial dinamiza la economía del país. *ECOS*, Año 5, 56. Recuperado de: https://medios.economiafinanzas.gob.bo/MH/documentos/2019/mefp/ECO_INCREMENTO_SALARIAL.pdf.
- Ministerio de Justicia (2008). *Plan Nacional para la Igualdad de Oportunidades: Mujeres Construyendo la Nueva Bolivia para Vivir Bien*. Viceministerio de Género y Asuntos Generacionales. Recuperado de: https://oig.cepal.org/sites/default/files/bolivia_2008_pio.pdf.
- Ministerio de Planificación y Desarrollo (2013). *Agenda Patriótica 2025. 13 Pilares de la Bolivia Digna y Soberana*. Recuperado de: http://www.planificacion.gob.bo/uploads/AGENDA_PATRIOTICA2025_MPD.pdf.
- ONU Mujeres (2015). *Las mujeres en la economía informal*. Recuperado de: <https://www.unwomen.org/es/news/in-focus/csw61/women-in-informal-economy>.
- Pabón Frías, X. (11 mayo de 2021). Mujeres del sector informal en Bolivia: Entre la crisis por la pandemia, la resiliencia económica y la gobernanza. *Colabora.lat Bolivia*. Recuperado de: <https://colabora.lat/noticias/mujeres-del-sector-informal-en-bolivia-entre-la-crisis-por-la-pandemia-la-resiliencia-economica-y-la-gobernanza/>.
- Pedrosa, S. J. (12 junio de 2017). Heterocedasticidad. *Economipedia.com*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/heterocedasticidad.html>.
- Pérez de Armiño, K. (ed.) (2005). *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*. Bilbao, España: Icaria/Hegoa. Recuperado de: <https://www.dicc.hegoa.ehu.eus>.

Rodó, P. (18 junio de 2019). Multicolinealidad. *Economipedia.com*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/multicolinealidad.html>.

Roldán, P. N. (19 abril de 2018). Modelo económico. *Economipedia.com*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/modelo-economico.html>.

Saucedo, A. (29 abril de 2020). Mujeres bolivianas y el trabajo informal. *Género y Economía*. Recuperado de: <https://generoyeconomia.wordpress.com/2020/04/29/mujeres-bolivianas-y-el-trabajo-informal/>.



UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile