



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

Facultad de Ingeniería y Tecnología
Magíster en Data Science

..... *“Estimación del efecto del capital de
trabajo como apalancamiento
financiero para la rentabilidad de las
empresas constructoras en Chile”*

27 de julio de 2022

Profesor guía:	Sr. Mauricio Sepúlveda
Profesor co-guía:	Sr. Nicolás Abuhadba
Alumnos:	Sr. Danilo Sepúlveda Sr. Diabb Zegpi



Temario



1. Definición del Problema.
2. Objetivos.
3. Marco Teórico.
4. Marco Metodológico.
5. Resultados.
6. Conclusiones.



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

1. Definición del Problema

1. Definición del Problema

Antecedentes del problema

“

Qué duda cabe, son los pequeños negocios una fuerza impulsora del crecimiento económico.

Opkara y Wynn (2007)

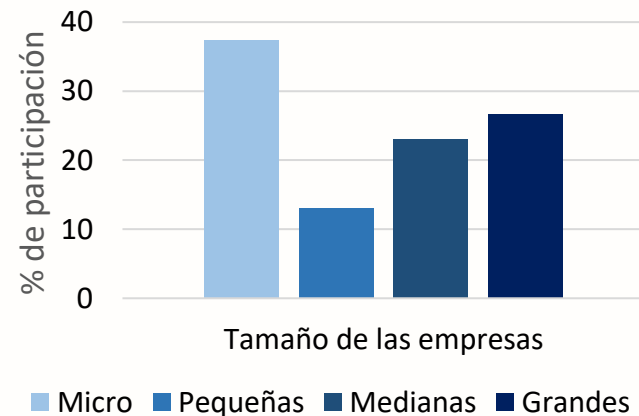
1. Definición del Problema

Antecedentes del problema

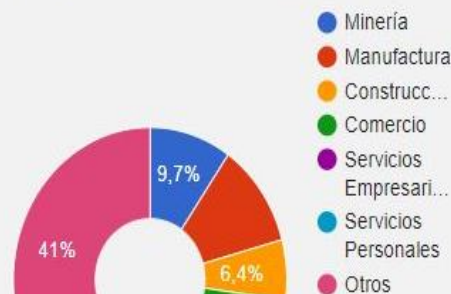
En Chile, el 98,6% de las empresas son mipymes y tienen un 73% de participación en el mercado laboral (Servicio de Impuestos Internos, 2019).

Industria de la construcción

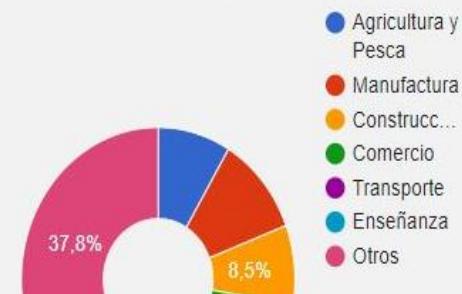
Participación en el
mercado laboral chileno



Participación en Producto Interno Bruto



Participación en empleo



1. Definición del Problema

Antecedentes del problema

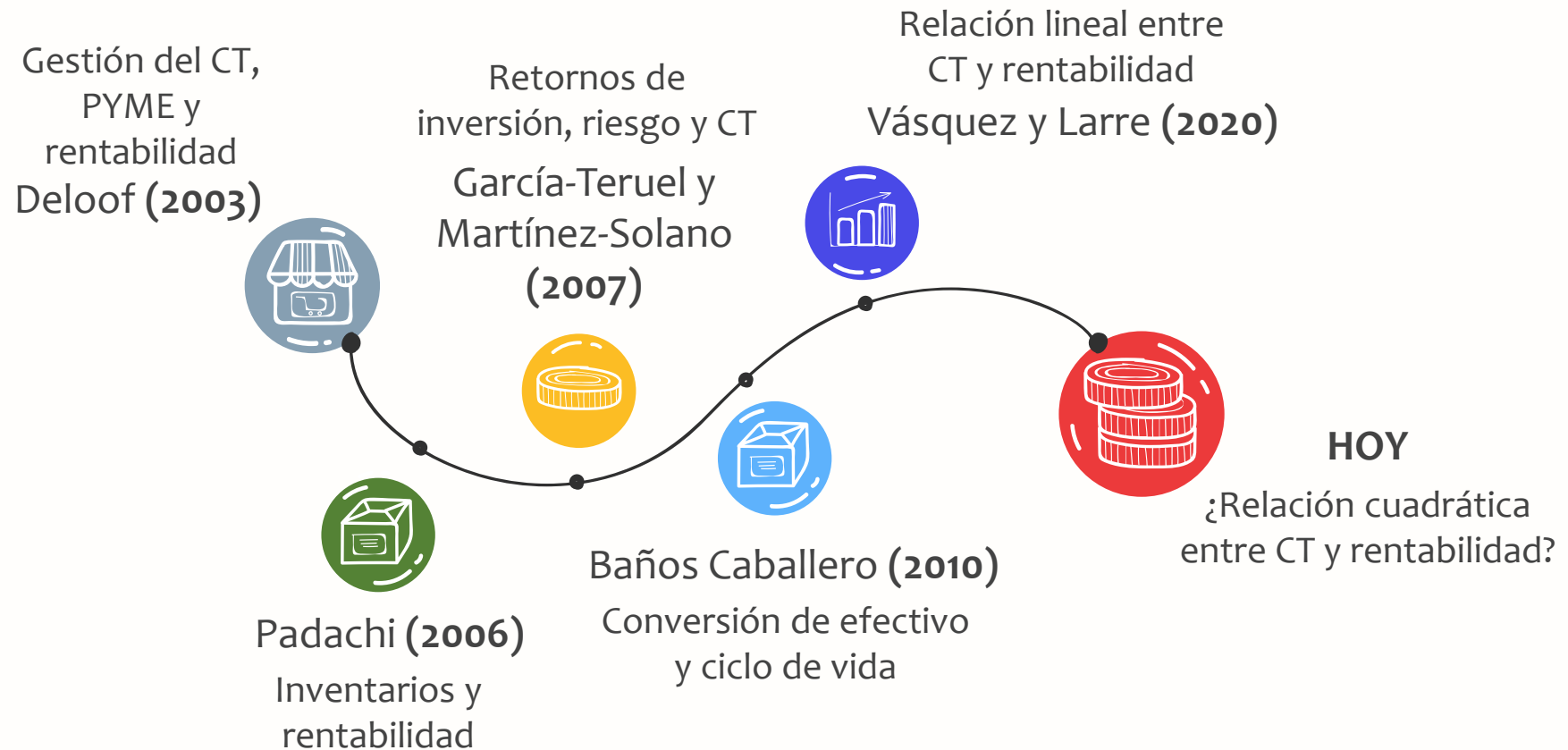
Las PYMEs :

- Sufren mortalidad infantil (Sauser, 2005).
- Deben propiciar estrategias para balancear sus **operaciones** y **retornos**.
- Deben gestionar su **Capital de Trabajo**.



1. Definición del Problema

Antecedentes del problema





1. Definición del Problema

Alcance del problema

Empresas con domicilio en Chile

Rubro de construcción

Economática.com

1994 – 2020



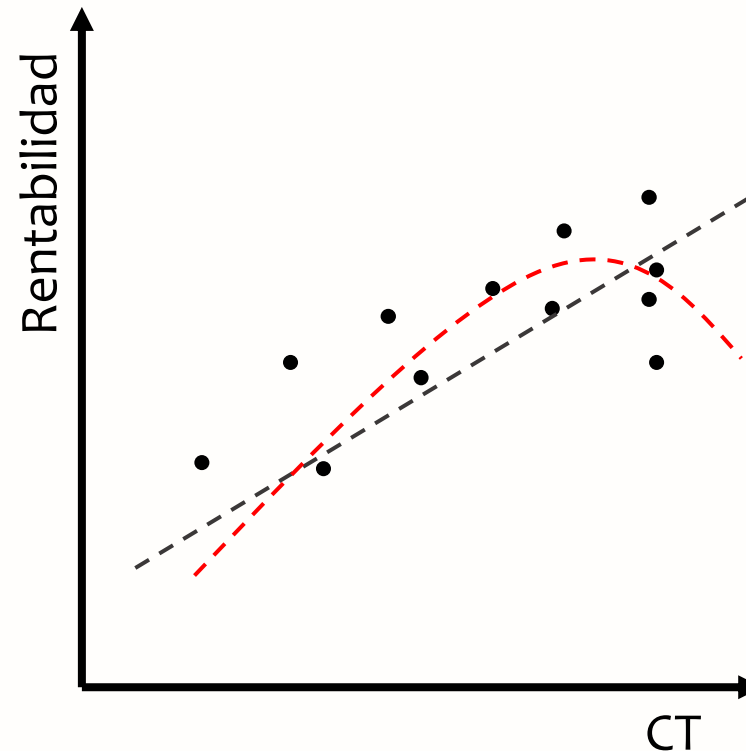
UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

2. Objetivos

2. Objetivos

Objetivo general

Estimar el efecto del Capital de Trabajo sobre la rentabilidad de las empresas constructoras chilenas, empleando la metodología KDD.



2. Objetivos

Objetivos específicos

1. Obtener una muestra de indicadores de mercado y financieros, para las constructoras chilenas.
2. Hipotetizar modelos que relacionen rentabilidad y CT.
3. Investigar la existencia de relaciones mediante análisis exploratorio de datos.
4. Entrenar modelos de regresión vigentes con rentabilidad como variable objetivo.
5. Seleccionar el mejor modelo y conducir un análisis prescriptivo sobre éste.



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

3. Marco Teórico

3. Marco teórico

Fruto de la revisión bibliográfica

Variable explicativa	Relación con rentabilidad
Aplazamiento de pago a proveedores	+
Ciclo de conversión de inventario	-
Ciclo de conversión de créditos	-
Ciclo de conversión de efectivo	-

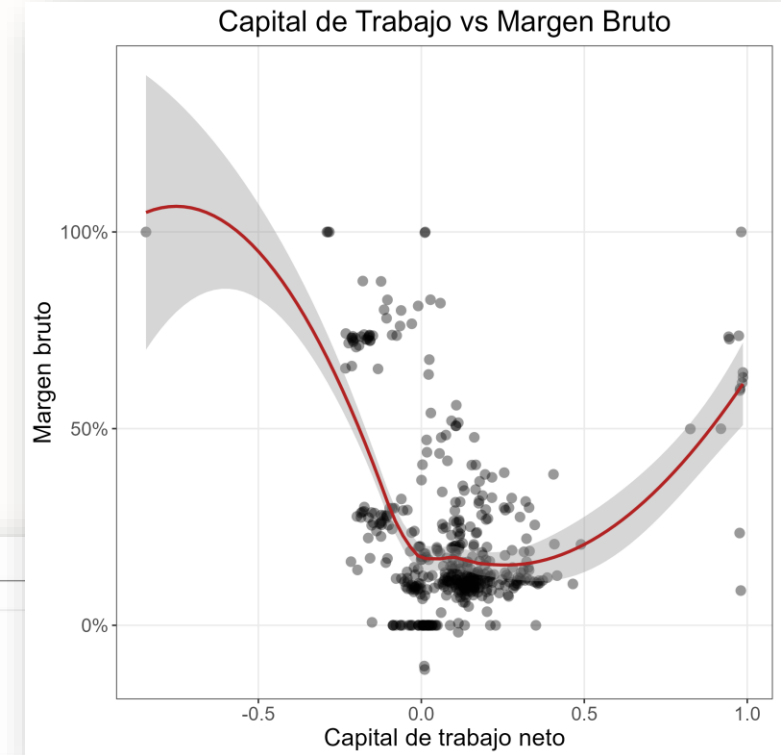
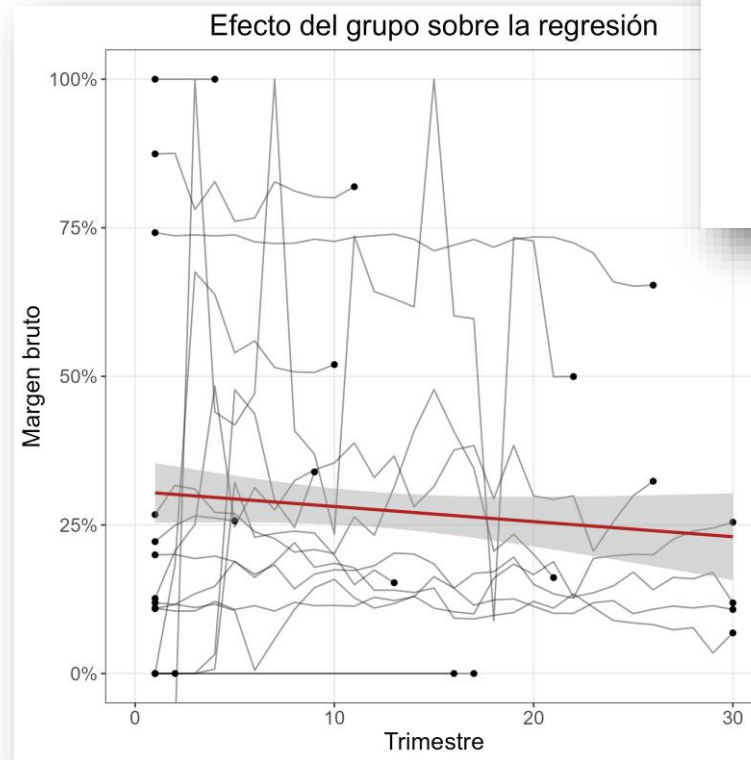
3. Marco teórico

Modelo hipotetizado

Existe una relación cuadrática entre el capital de trabajo y la rentabilidad de las empresas.

Algoritmos planteados

Regresión lineal de efectos fijos y de efectos aleatorios.



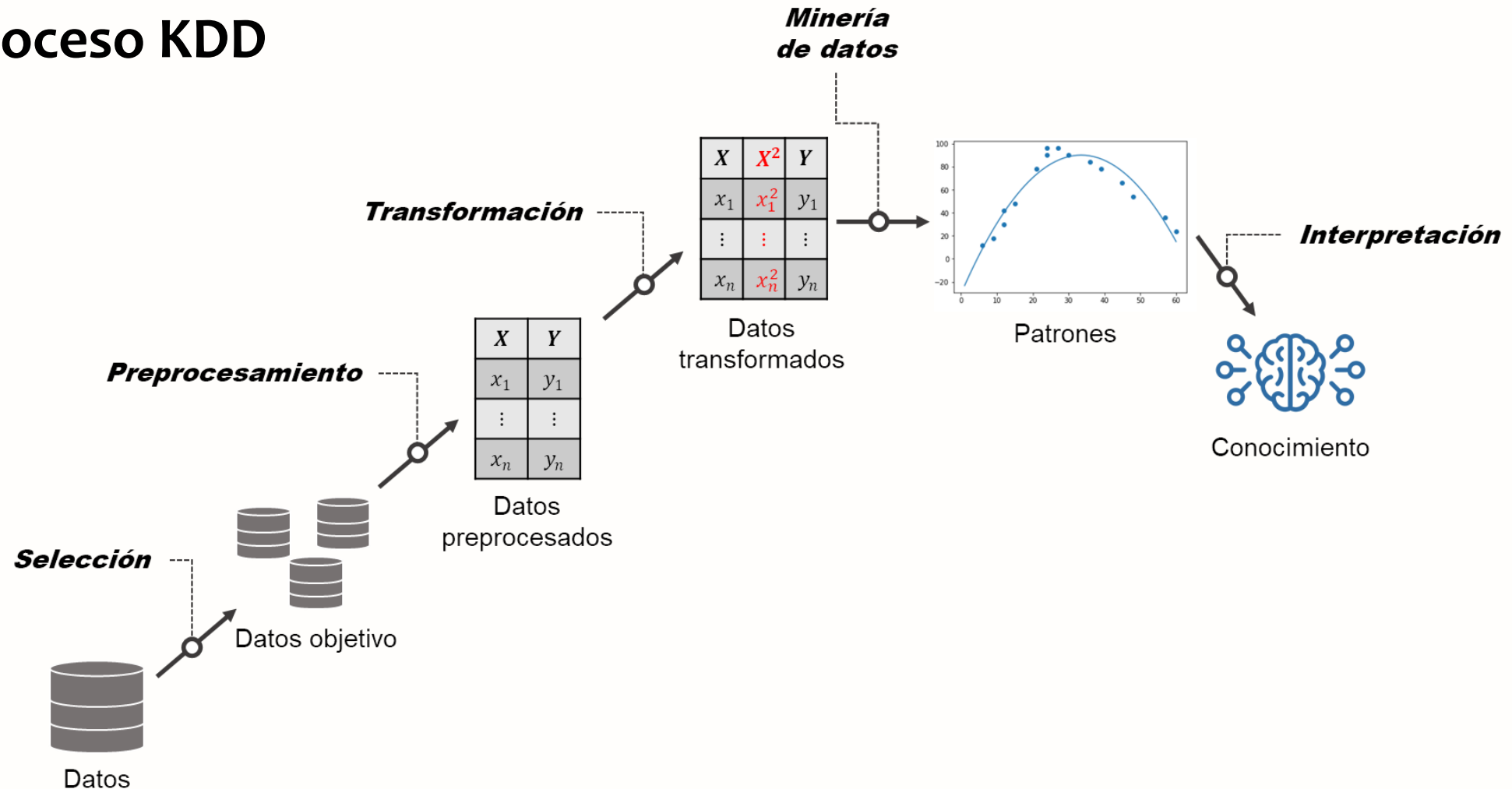


UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

4. Marco Metodológico

4. Marco metodológico

Proceso KDD



4. Marco metodológico

A. Selección de datos

Fuente: Economatrica.com

Forma: $p = 17$ empresas y $k = 18$ indicadores



$p \times k$					
Trimestre	Activos Empresa 1	Activos Empresa 2	...	Inventarios Empresa 16	Inventarios Empresa 17
Q1 1994	NA	124	...	NA	321
Q2 1994	NA	645	...	NA	537
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Q3 2020	213	655	...	246	NA
Q4 2020	113	624	...	NA	NA

108

4. Marco metodológico

B. Preprocesamiento

Formato *ancho* → formato *largo*

Tratamiento de *missing data*

Resultado: dataset de 458×19 valores no nulos

$k + 1$

Trimestre	Empresa	Activos	...	Cuentas por cobrar	Inventarios
Q1 1994	1	NA	...	NA	NA
Q1 1994	2	124	...	23	55
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Q4 2020	16	NA	...	121	265
Q4 2020	17	NA	...	NA	NA

$p \times 108$

MAR (Rubin, 1976)

4. Marco metodológico

C. Transformación

Referencia: Vásquez y Larre (2020).

- $Endeudamiento\ de\ cp = \frac{deuda\ financiera\ de\ cp}{total\ de\ activos}$
- $Tamaño\ de\ la\ empresa = \log(activo\ total)$
- $Tangibilidad\ de\ los\ activos = \frac{activo\ tangible}{activo\ total}$
- $Oportunidades\ de\ crecimiento = \log\left(\frac{ingresos_t}{ingresos_{t-1}}\right)$
- $PVL = \frac{Precio\ de\ mercado}{Valor\ libro\ de\ la\ acción}$
- $Ciclo\ de\ conversión\ del\ efectivo$
- $Capital\ de\ trabajo\ neto = \frac{Activo_{corr} - pasivo_{corr}}{activo\ total}$
- $CT^2 = (Capital\ de\ trabajo\ neto)^2$
- $Margen\ bruto\ sobre\ ventas = \frac{Ventas - costos\ de\ ventas}{Ventas}$

Determinantes del capital de trabajo y ciclo de conversión de efectivo en empresas chilenas

Determinants of working capital and the cash conversion cycle in chilean companies

Francisco Javier Vásquez Tejos¹, Hernán Pape Larre²

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue identificar y medir el grado de relación de los principales determinantes del capital de trabajo y del ciclo de conversión de efectivo de un grupo significativo de grandes empresas chilenas.

La investigación es de tipo descriptiva y correlacional, con series de datos temporales, en el período 2010-2019. La muestra está compuesta por 82 empresas de distintos sectores económicos, excluyendo instituciones financieras y la información fue obtenida de la base de datos Económica. Se utilizan modelos de regresión con datos de panel, con variables cuantitativas tradicionales, como el tamaño de la empresa y la tangibilidad de los activos y variables cualitativas, tales como las etapas del ciclo de vida de la empresa.

Los resultados permitieron conocer los determinantes del capital de trabajo y del ciclo de conversión de efectivo. Además, analizamos otras variables financieras de la empresa, tales como: ventas, márgenes de utilidad, deuda y valor libro de acción, entre otras. Los resultados obtenidos se alinean con la teoría financiera, tales como la relación directa entre las necesidades de capital de trabajo con el tamaño de las ventas y el ciclo de conversión del efectivo, junto a otros resultados, como es la relación inversa de la tangibilidad de los activos con el capital de trabajo neto.

Además de las relaciones significativas encontradas, el principal aporte de este estudio consiste en la incorporación de variables cualitativas del ciclo de vida de la empresa. Estas entregan resultados disímiles en los modelos del capital de trabajo neto y el ciclo de conversión del efectivo, lo que invita a revisar la metodología de obtención de las etapas del ciclo de vida de las empresas (Introducción, Crecimiento, Madurez, Declive, Reestructuración y Liquidación).

Palabras clave: capital de trabajo, ciclo de vida de la empresa, conversión de efectivo.

Recepción: 30/08/2020. Aprobación: 09/11/2020.

¹ Francisco Javier Vásquez Tejos, Universidad Mayor, Escuela de Negocios de la Facultad de Humanidades, Santiago, Chile, francisco.vasquez@umayor.cl

² Hernán Pape Larre, Universidad de Atacama, Departamento de Industria y Negocios, Copiapó, Chile, herman.pape@uda.cl

4. Marco metodológico

D. Minería de datos

Conjunto de entrenamiento: 100% del dataset.

El fin es analizar relaciones y residuales, **no** predecir.

Algoritmos

OLS	Interceptos aleatorios	Pendientes e interceptos aleatorios
$y = X\beta + \epsilon$	$y = X\beta + (\beta_{empresas} + \epsilon)$	$y = X\beta + Q\gamma + (\beta_{empresas} + \epsilon)$

4. Marco metodológico

E. Interpretación

- Valores p .
- Coeficientes β .
- Residuales.
- Coeficiente de determinación, R_{adj}^2 y R_{GLMM}^2 .



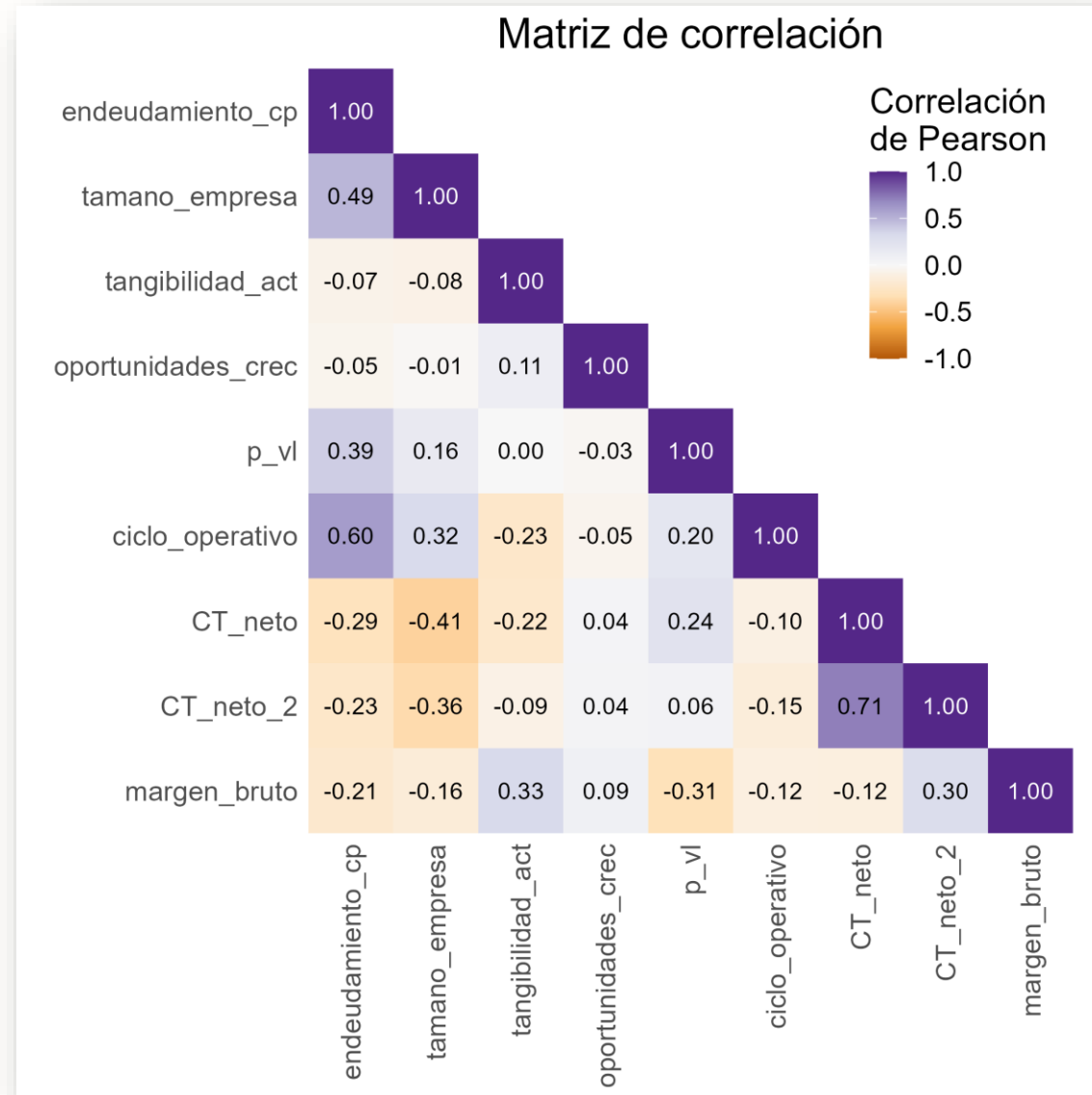
UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

5. Resultados

5. Resultados

¿Multicolinealidad?

No.

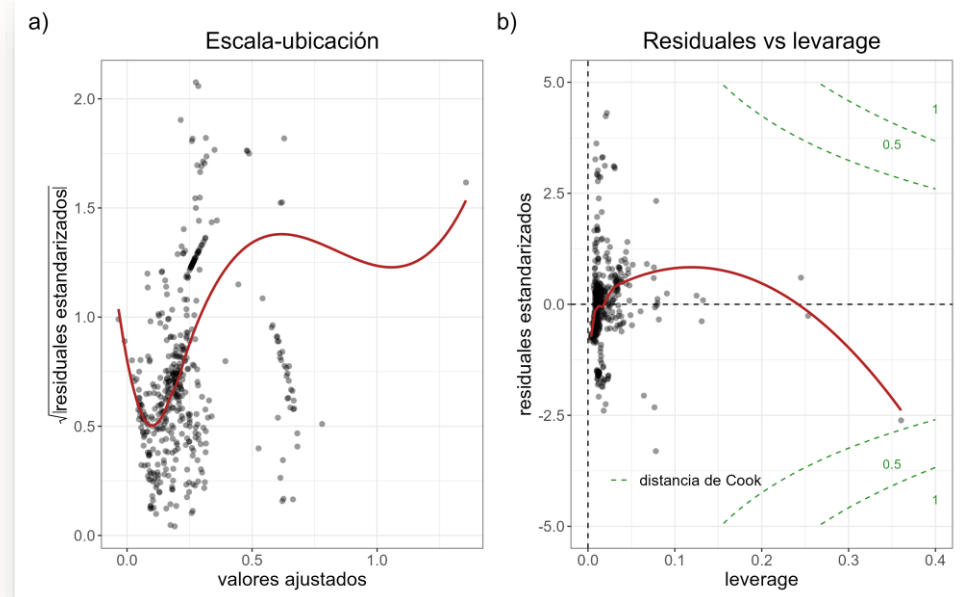
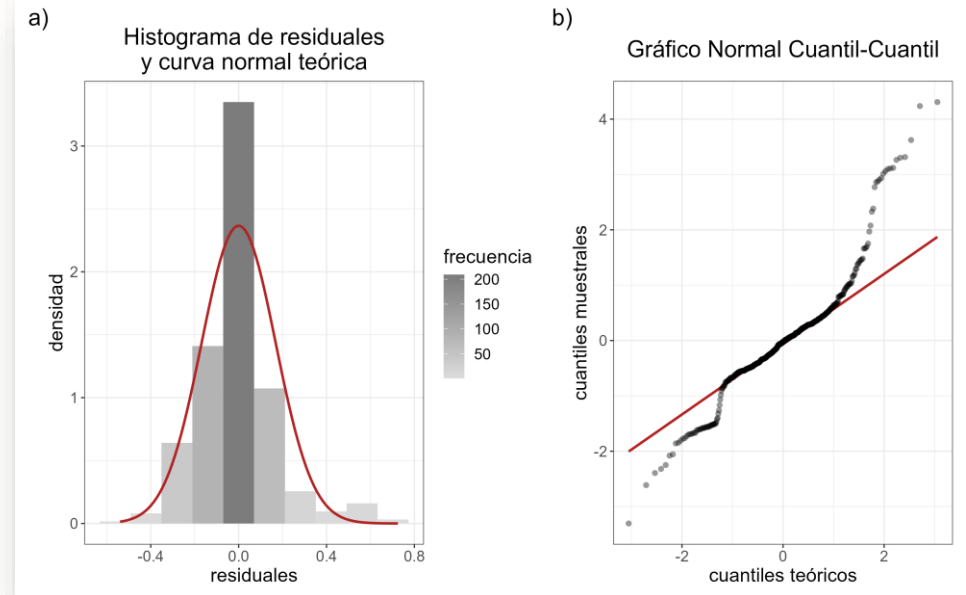




5. Resultados

Modelo de efectos fijos

Variable dependiente: margen bruto	Modelo 1: Efectos fijos
Intercepto	0,35047***
Endeudamiento de corto plazo	-0,28298***
Tamaño de la empresa	0,07838
Tangibilidad de los activos	0,26401***
Oportunidades de crecimiento	0,01458
Precio de la acción sobre el volumen de acciones	-0,03601***
Ciclo operativo	0,21681***
Capital de trabajo neto	-0,65882***
Capital de trabajo neto cuadrático	1,04121***
R^2	0,4601
R^2_{adj}	0,4502
Estadístico F	46,34***
Breusch-Pagan	159,78***





5. Resultados

Modelos de efectos mixtos

Variable dependiente: margen bruto	Modelo 2: Interceptos aleatorios por empresa	Modelo 3: Interceptos y pendientes aleatorias de empresas por trimestre
Intercepto	0,31853***	0,32157***
Endeudamiento de corto plazo	-0,21905*	0,34465***
Tamaño de la empresa	-0,00390	0,07510
Tangibilidad de los activos	0,17427	0,12618
Oportunidades de crecimiento	0,00553	0,00341
Precio de la acción sobre el volumen de acciones	0,00602	0,00493
Ciclo operativo	0,08359	0,09928
Capital de trabajo neto	-0,14443*	-0,22001**
Capital de trabajo neto cuadrático	0,29669***	0,21527**
R^2_{GLMM}	0,9072	0,9668

5. Resultados

Modelos de efectos mixtos

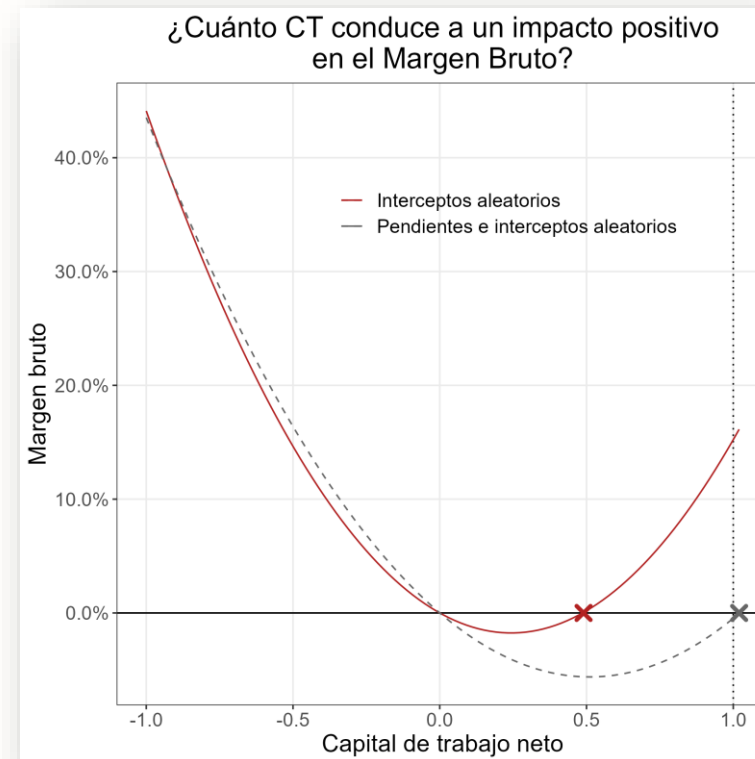
Interpretación del efecto de CT

$$\text{MargenBruto} = \beta_0 + \dots + \beta_{CT}CT + \beta_{CT^2}CT^2 + \dots + (\text{efectos aleatorios})$$

¿Cuánto cambio en CT conduce a un efecto positivo en el Margen Bruto?

Interceptos aleatorios: **0,49**

Pendientes e interceptos aleatorios: **1,02**



5. Resultados

Modelo final

Interceptos aleatorios

Después del análisis y tratamiento de observaciones influyentes

El efecto CT es positivo para $CT > 0,42$.

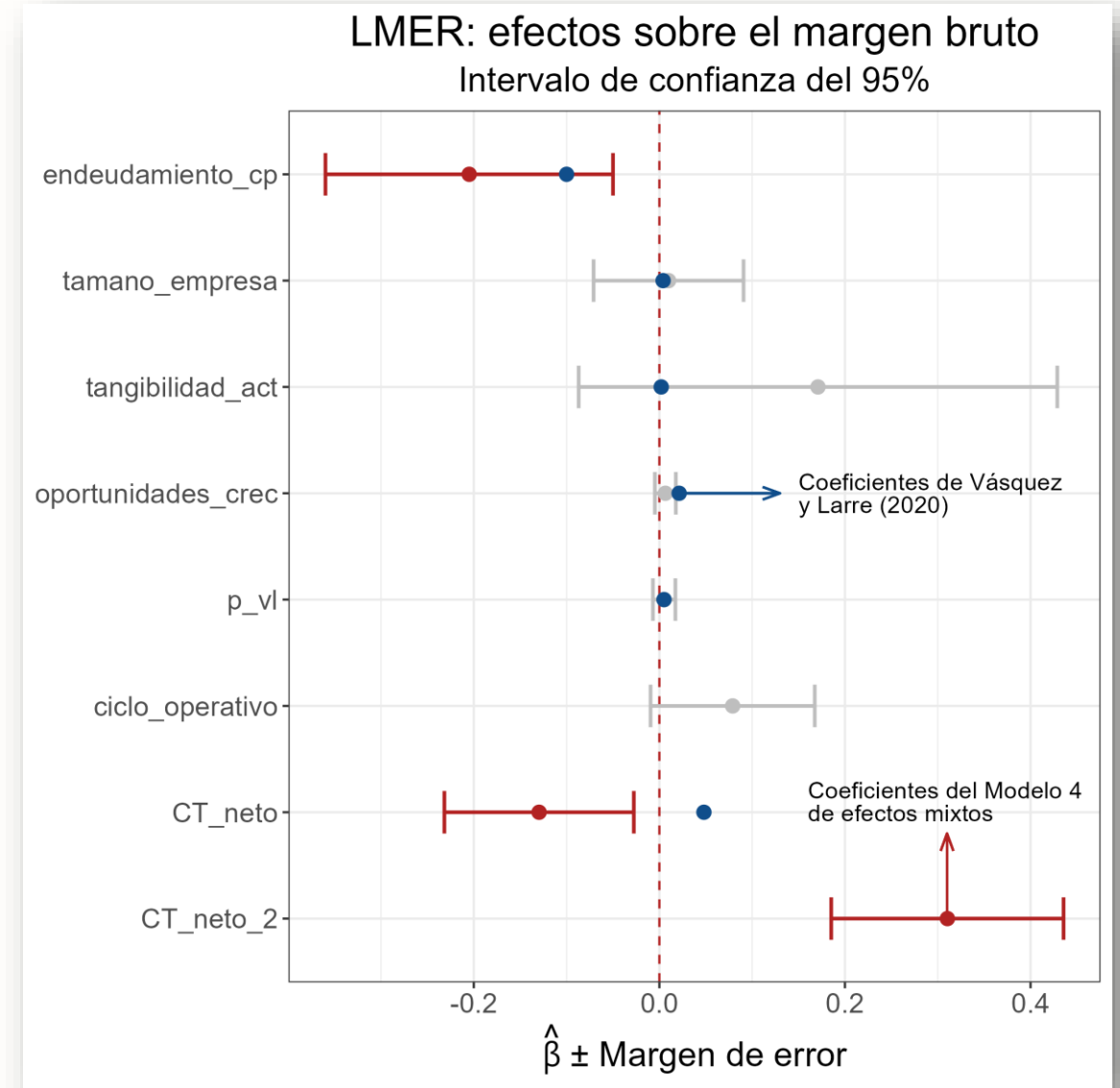
Variable dependiente: margen bruto	Modelo 4: Interceptos aleatorios por empresa
Intercepto	0,30681 ***
Endeudamiento de corto plazo	-0,20493 **
Tamaño de la empresa	-0,00990
Tangibilidad de los activos	0,17094
Oportunidades de crecimiento	0,00647
Precio de la acción sobre el volumen de acciones	0,00516
Ciclo operativo	0,07898
Capital de trabajo neto	-0,12963 *
Capital de trabajo neto cuadrático	0,31040 ***
R^2_{GLMM}	0,9202



5. Resultados

Modelo final

Comparación con Vásquez y Larre (2020).





UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

6. Conclusiones

6. Conclusiones

Conclusiones específicas

- ✓ Obtener una muestra de indicadores de mercado y financieros, para las constructoras chilenas.
- ✓ Hipotetizar modelos que relacionen rentabilidad y CT.
- ✓ Investigar la existencia de relaciones mediante análisis exploratorio de datos.
- ✓ Entrenar modelos de regresión vigentes con rentabilidad como variable objetivo.
- ✓ Seleccionar el mejor modelo y conducir un análisis prescriptivo sobre éste.

6. Conclusiones

Conclusiones finales

- La relación entre CT y Margen Bruto favorece a las empresas cuyo CT representa al menos el 42% del activo total.
- Aumentar en 1 la deuda de corto plazo disminuye en 0,2 el Margen Bruto.
- Las PYMEs acuden principalmente a endeudamiento para operar.
- Se recomienda contraer deuda a largo plazo.
- Se propone estudiar el efecto de la tasa de interés de LP en el Margen Bruto.



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

**NUESTRA MISIÓN ES EDUCAR
EN LA RAZÓN Y EN LA VIRTUD**

5 **ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**
AÑOS | GESTIÓN INSTITUCIONAL
DOCENCIA DE PREGRADO
VINCULACIÓN CON EL MEDIO
ACREDITADA
NIVEL AVANZADO
DESDE OCTUBRE 2021 HASTA OCTUBRE 2026



www.uss.cl