



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE
INGENIERÍA**

**DESARROLLO DE HERRAMIENTAS
PARA LA OBTENCIÓN DE EFF Y
RAZONES FINANCIERAS**

TESINA

Que para obtener el título de

Especialista en Ingeniería Financiera

P R E S E N T A

Ricardo Vega Roque

DIRECTOR(A) DE TESINA

Dr. Wulfrano Gómez Gallardo



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

PROBLEMÁTICA	4
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1. ESTADOS FINANCIEROS	5
1.1 Balance General	7
1.1.1 Activos	7
1.1.2 Pasivos	8
1.1.3 Capital Contable	9
1.1.4 Ejemplo.....	10
1.2 Estado de Resultados	11
1.2.1 Ejemplo.....	13
1.3 Estado de Flujo de Efectivo	14
1.3.1 Actividades Operativas	15
1.3.2 Actividades de Inversión	16
1.3.3 Actividades de Financiamiento	17
1.3.4 Ejemplo.....	18
CAPÍTULO 2. RAZONES FINANCIERAS Y ANÁLISIS DE PORCIENTOS INTEGRALES	20
2.1 Razones Financieras	20
2.1.1 Razones de Rentabilidad.....	21
2.1.2 Razones de Riesgo	25
2.1.3 Razones de Rotación	30
2.1.4 Razones de Valuación	33
2.1.5 Razones de Flujo de Efectivo	35

2.1.6 Otras Razones.....	38
2.2 Análisis de Porcientos Integrales y Variaciones.....	39
2.2.1 Porcientos Integrales	39
2.2.2 Análisis de Variaciones.....	40
2.2.3 Ejemplo.....	41
CAPÍTULO 3. DESARROLLO PAQUETERÍA.....	43
3.1 Conexión con API del SEC	43
3.2 Estandarización de los EEFF.....	45
3.3 Cálculo de razones financieras	47
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA	55

PROBLEMÁTICA

Generar un algoritmo para la extracción de estados financieros, en un formato estandarizado, y el cálculo de razones financieras para brindar herramientas libres de información financiera.

INTRODUCCIÓN

La disponibilidad y accesibilidad de la información es sumamente importante para la toma correcta de decisiones. En el ámbito financiero, por ejemplo, al tomar decisiones de inversiones, es indispensable contar con la mayor información posible relacionado a la propuesta de inversión con el objetivo de buscar eliminar la incertidumbre, disminuir o controlar el riesgo y aumentar la confianza en la decisión elegida.

Al realizar inversiones en acciones, es vital tener acceso a herramientas como los estados financieros. De esta forma, el inversionista podrá analizar, evaluar y comparar el desempeño de diferentes empresas, pudiendo así identificar oportunidades de inversión.

Usualmente, para el ojo no entrenado, el enfrentarse a los estados financieros resulta de un cierto grado de dificultad para el inversionista ya que el analizarlos, requiere de aplicar diferentes técnicas para interpretar los resultados, como son los análisis de porcentos integrales, las variaciones y principalmente, las **razones financieras**. Realizar este tipo de técnicas puede ser bastante tedioso si no se cuentan con aplicaciones o plataformas que te brinden dicho análisis. Sin embargo, estos softwares son privados y, por lo regular, sus licencias son costosas.

Por esta razón, se propone desarrollar una paquetería, en lenguaje R, para la extracción de estados financieros, que permita la escalabilidad de múltiples análisis, y la incorporación de razones financieras de forma libre y en un formato estandarizado.

CAPÍTULO 1. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros son reportes estandarizados que proveen información relacionada a la situación de una empresa, a su desempeño y su posición. Entre estos documentos, podemos encontrar información como las ventas, los diferentes gastos que incurre un negocio, sus ganancias, el nivel de activos, la cantidad de inventario, la deuda (como son los préstamos), el flujo de caja, etc. (Lessambo, 2018).

La información incluida en estos reportes sirve como una herramienta útil para la toma de decisiones tanto internas como externas:

- Internas:
 - Visualizar, de una forma ordenada, la situación económica
 - Ajustar niveles de liquidez y solvencia
 - Identificación y reducción de gastos
 - Eficientizar la operación
 - Salud en el nivel de endeudamiento para la obtención de nuevos créditos
 - Extender o ajustar las cuentas por cobrar de sus clientes

- Externas:
 - Atracción de capital / inversionistas
 - Posible adquisición o fusión de la empresa
 - Asignar una calificación de riesgo por parte de calificadoras
 - Inclusión de la empresa para portafolios de inversión
 - Valuación de una empresa para realizar recomendaciones de inversión

Existen diversos tipos de estados financieros, con diferentes objetivos y/o funciones y diferente información. Dentro de estos informes, encontramos:

- Balance General: muestra la situación financiera de una empresa
- Estado de Resultados: incluye todos los ingresos y gastos relacionados a la operación del negocio
- Estado de Flujo de Efectivo: integra las variaciones y movimientos de efectivo
- Estado de Cambios en el Capital: muestra las variaciones relacionadas al capital de un negocio y las utilidades retenidas
- Notas de los Estados Financieros: incluye información adicional como forma de complemento de la información mostrada en los EEFF
- Estado de Resultados Integral: es un estado de resultados al cual se le agregan ganancias y pérdidas no realizadas, en otras palabras, incluye a estas aun cuando no han sido registradas de acuerdo con las reglas contables

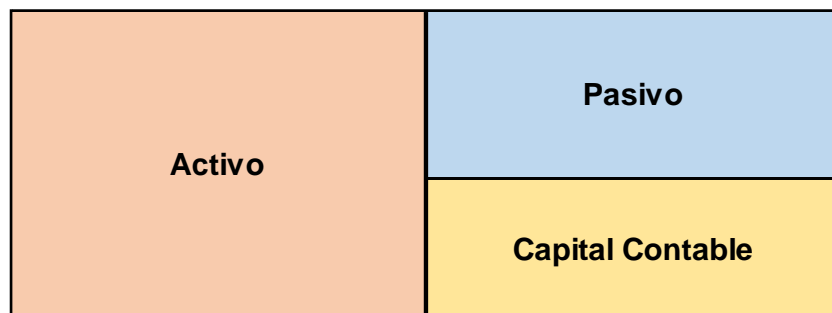
A pesar de existir diferentes tipos, los principales estados financieros que son elaborados y emitidos por las empresas son el Balance General, el Estado de Resultados y el Estado de Flujo de Efectivo, los cuales se revisarán, con más detalle, a continuación.

1.1 Balance General

El balance general, también conocido como reporte de situación financiera, es un documento el cual muestra los diferentes recursos con los que cuenta una empresa (activos), las obligaciones que tiene una empresa (pasivos) y el exceso de activos con respecto a los pasivos, mejor conocido como capital contable.

La regla fundamental de contabilidad obliga a que estos tres componentes mantengan una relación entre sí, donde los activos siempre deben de ser igual a la suma de todos los pasivos más el capital contable de la empresa.

$$\text{Activos} = \text{Pasivos} + \text{Capital Contable}$$



1.1.1 Activos

Dentro de los activos, como se mencionó en el párrafo anterior, encontramos todos los recursos con lo que cuenta una empresa, los cuales sirven como herramientas para que una empresa pueda desarrollar sus actividades.

A grandes rasgos, los activos se clasifican en activos circulantes, activos no circulantes y los activos intangibles. El activo circulante es todo activo que, debido a sus características, son altamente líquidos, en otras palabras, son los activos que tienen la facilidad en convertirse rápidamente en dinero (usualmente en un periodo menor a un año), como lo es el efectivo, inversiones en valores, las cuentas por cobrar y los inventarios. Por el otro lado, los activos no circulantes, también conocido como activo fijo, son todos aquellos activos que carecen de liquidez, como lo son la maquinaria, los inmuebles y los terrenos.

Finalmente, los activos intangibles, como su nombre lo indica, es todo activo inmaterial, que no puede ser percibido físicamente pero que puede ser susceptible a un valor económico, como lo son las patentes, marcas licencias de software, derechos de autor, fórmulas de productos, etc. (Welc, 2022).

Activo Circulante	Pasivo
Activo Fijo	
Activos Intangibles	Capital Contable

1.1.2 Pasivos

Del otro lado de la ecuación, encontramos a los pasivos, que es toda obligación de una empresa hacia sus acreedores. Dicho de otra forma, es toda deuda que incurre una empresa, para solventar gastos e inversiones. Dentro de los pasivos encontramos primeramente a los pasivos circulantes o pasivos de corto plazo, los cuales son toda deuda que la empresa debe de liquidar en un plazo menor a un año como son los pagarés, cuentas por pagar, impuestos por pagar, y acreedores diversos.

Complementariamente, se encuentran los activos no circulantes o pasivos de largo plazo, como su nombre lo indica, es toda deuda por liquidarse en un plazo mayor a un año, como lo son los préstamos bancarios y los bonos de larga duración.

Activo Circulante	Pasivo Corto Plazo
Activo Fijo	Pasivo Largo Plazo
Activos Intangibles	Capital Contable

1.1.3 Capital Contable

Finalmente, para completar la ecuación, se encuentran el capital contable que es el valor residual de los activos de una empresa después de deducir los pasivos.

Este se divide comúnmente en capital ganado y capital contribuido, donde el primero está integrado por los ingresos acumulados, las reservas legales y de capital y las utilidades del ejercicio. Del otro lado, el capital contribuido, lo integran las aportaciones realizadas por los accionistas (conocido como capital social), las aportaciones futuras, venta de acciones y donaciones.

Activo Circulante	Pasivo Corto Plazo
Activo Fijo	Pasivo Largo Plazo
Activos Intangibles	Capital Contribuido
	Capital Ganado

1.1.4 Ejemplo

A continuación, se muestra el balance general de la empresa Tecnología Mexicana al cierre de diciembre del 2022.

Tecnología Mexicana S.A de C.V			
Información de la situación financiera al cierre de diciembre del 2022			
Cifras en miles de pesos			
Concepto	Dec-22	Concepto	Dec-22
Disponibilidades	7,786	Cuentas por Pagar	9,541
Inersiones en Valores	5,950	Acreeedores Diversos	4,931
Cuentas por Cobrar	9,320	Préstamos Bancarios	35,455
Inventarios	3,123	Otros Pasivos	7,826
Propiedades, Mobiliario y Equipo	67,101	Total Pasivos	57,753
Activos Intangibles	2,500	Capital Social	22,000
Otros Activos	435	Reserva Legal	1,136
		Utilidades Acumuladas	12,336
		Utilidades del Ejercicio	2,990
		Total Capital Contable	38,462
Total Activos	96,215	Total Pasivo + Capital	96,215

Al revisar el balance general presentado por las empresas, siempre será una buena práctica empezar por corroborar que la ecuación fundamental se cumple. Para este caso, podemos comprobar que esta igualdad se cumple ya que el total de activos es igual al pasivo más el capital.

Una vez confirmada el cumplimiento de la fórmula, podemos proceder al análisis de los diferentes conceptos que integran este reporte. Por ejemplo, del lado de los activos, podemos observar que los conceptos con mayor peso son las propiedades, mobiliario y equipo, del lado de los pasivos, identificamos que su mayor deuda son los préstamos

bancarios y del lado del capital, podemos observar que la empresa tuvo una utilidad neta positiva al cierre del 2022.

También podemos determinar que se tienen 26.179M en activos circulantes y 14.472M en pasivos de corto plazo, dándonos como resultado un CTN positivo de 11.707M, pudiendo concluir que su estrategia financiera es saludable y sus operaciones no se encuentran comprometidas en caso de una eventualidad.

1.2 Estado de Resultados

El estado de resultados junto con el balance general, son los estados financieros más utilizados y presentados por las empresas. Este informe presenta el resultado de una empresa, incluyendo sus ingresos, los gastos y sus ganancias (o pérdidas).

La información es presentada en forma escalonada, empezando, desde arriba, con las ventas del negocio, pasando por los diferentes gastos, tanto directos como indirectos, los impuestos y, en la parte de hasta abajo, mostrando el resultado del negocio y mejor conocido como utilidad neta.

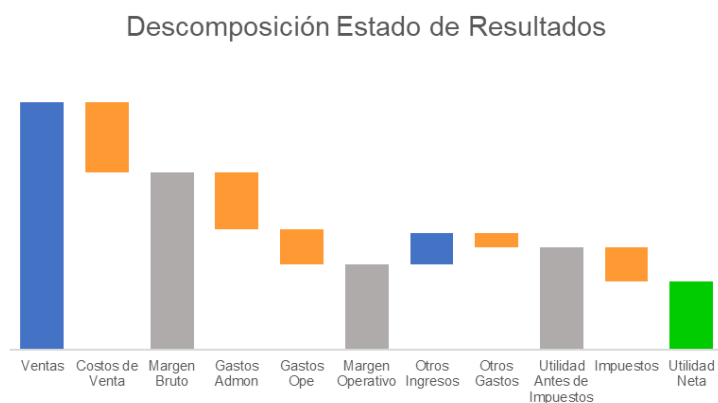
Usualmente contienen los siguientes renglones o componentes:

- Ventas netas: es la parte inicial de un Estado de Resultados, muestra el ingreso percibido por la empresa como resultado de las ventas de bienes o servicios
- Costos de venta: incluyen todos los costos asociados a la venta del producto o servicio ofrecido, en otras palabras, son todos los costos directos, como la materia

prima, salarios del personal operativo, la depreciación de la maquinaria y renta del local

- **Margen Bruto:** es la diferencia entre las ventas netas y los costos de venta
- **Gastos administrativos:** incluye todos los gastos de distribución, logística y administrativos, como gastos del personal administrativo, gastos de promoción y renta de oficinas
- **Margen Operativo:** es la diferencia entre el margen bruto y los gastos administrativos
- **Otros ingresos y gastos:** incluyen todos los ingresos y gastos adicionales que no están considerados en el giro principal de la empresa
- **Utilidad Antes de Impuestos:** es el resultado del margen operativo después de considerar otros ingresos y gastos
- **Impuestos:** son los impuestos incurridos como resultado de las operaciones del negocio
- **Utilidad Neta:** es el resultado final después de descontar los impuestos, es la ganancia (pérdida) del negocio.
- **Ganancia por acción:** es un componente muy importante en este tipo de reportes, debido a que indica la ganancia generada por unidad de acción y se calcula dividiendo a la utilidad neta entre el número de acciones comunes

Ventas
- Costos de Venta
= Margen Bruto
- Gastos de Administración
- Gastos de Operación
= Margen Operativo
+ Otros Ingresos
- Otros Gastos
= Utilidad Antes de Impuestos
- Impuestos
= Utilidad Neta



1.2.1 Ejemplo

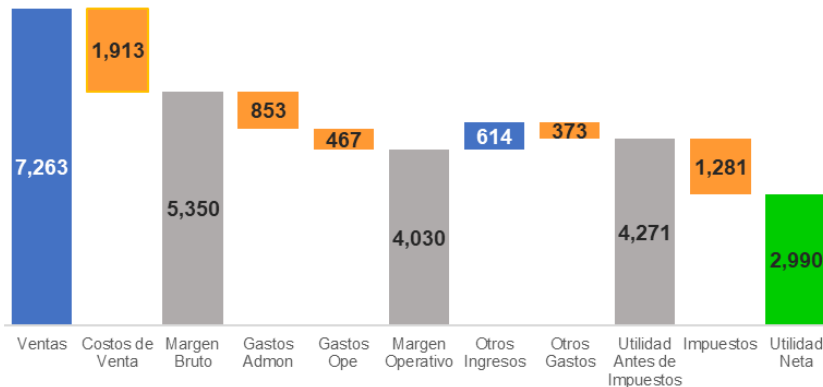
A continuación, se muestra el estado de resultados de la misma empresa Tecnología Mexicana al cierre de diciembre del 2022.

Tecnología Mexicana S.A de C.V	
Estado de Resultados al cierre del 2022	
Cifras en miles de pesos	
	Dec-22
Ventas	7,263
<u>Costos de Venta</u>	<u>1,913</u>
Margen Bruto	5,350
Gastos de Administración	853
<u>Gastos de Operación</u>	<u>467</u>
Margen Operativo	4,030
Otros Ingresos	614
<u>Otros Gastos</u>	<u>373</u>
Utilidad Antes de Impuestos	4,271
<u>Impuestos</u>	<u>1,281</u>
Utilidad Neta	2,990

Observando el estado de resultados, podemos identificar que la empresa cerró el 2022 con unas ventas superiores a los 7 millones, además, su mayor gasto, después de los costos de venta, fueron los gastos de administración por cerca de 850 mil pesos, y finalmente, podemos observar que la empresa tuvo un resultado positivo en dicho ejercicio por cerca de 3 millones.

Este análisis se puede complementar con un diagrama de cascada para identificar, de mejor manera, los conceptos con mayor peso.

ER de Tecnología Mexicana a dic 2022



1.3 Estado de Flujo de Efectivo

El tercer principal estado financiero es el estado de flujo de efectivo o también llamado flujo de caja, en el cual la empresa provee la información sobre las entradas y salidas de efectivo que se tiene. A diferencia del balance general y el estado de resultados, los cuales siguen el principio del devengo¹, este registra los momentos de entradas y salidas de efectivo (Welc, 2022).

El objetivo principal de los estados de flujo de caja es proveer de información relevante sobre los ingresos y los pagos que recibe y realiza respectivamente una empresa, en un periodo específico. Dicho de otro modo, el estado de flujo de caja deberá contar con la capacidad de explicar los cambios de efectivo y equivalentes de efectivo durante un periodo. De esta manera, y con ayuda del resto de los estados financieros, los individuos, inversionistas y acreedores tendrán un panorama más completo para conocer si la empresa cuenta con la capacidad para cumplir sus obligaciones, pagar dividendos y la capacidad de generar flujos de efectivo positivos en un futuro (Lessambo, 2018).

¹ Principio del Devengo: principio de la contabilidad donde las transacciones u otros eventos económicos son registrados en el momento que son realizadas, independientemente de la fecha en que sucede el movimiento de efectivo.

Los estados de flujo de efectivo están integrados por tres secciones diferentes de acuerdo con la actividad que pertenecen: actividades operativas, actividades de inversión y las actividades de financiamiento.

Efectivo al Inicio del Periodo	
+	Actividades Operativas
+	Actividades de Inversión
+	Actividades de Financiamiento
<hr/>	
=	Incremento de efectivo
Efectivo al Cierre del Periodo	

1.3.1 Actividades Operativas

Como su nombre lo sugiere, en este se integran todo lo relacionado tanto a la producción y distribución de bienes como la prestación de servicios.

Los ajustes que usualmente encontramos en las actividades operativas son:

- Depreciaciones y amortizaciones: debido a que tanto las depreciaciones y amortizaciones no suponen una salida de efectivo, estas deben de ser reincorporadas a las ganancias.
- Ganancias o pérdidas no realizadas en moneda extranjera: es todo resultado generado por cambios en el tipo de cambio al contar con activos y/o pasivos en una moneda extranjera.
- Cambios en las provisiones o reservas: el aumentar las provisiones tampoco supone una salida de efectivo por lo que dicho ajuste se debe de reintegrar en el flujo de caja
- Cambios en los inventarios, cuentas por cobrar y pagos anticipados: el aumento en el inventario, cuentas por pagar y pagos anticipados supone una salida de efectivo por lo tanto estas se ven reflejadas en el flujo de efectivo

- Cambios en cuentas por pagar e ingresos diferidos: por otro lado, al incrementar las cuentas por pagar y los ingresos diferidos supone un incremento en el efectivo, mientras que la disminución de estos lo reduce

1.3.2 Actividades de Inversión

En esta sección se integra lo relacionado a los diferentes tipos de inversiones que se tienen, como lo son las inversiones en activos no financieros relacionados al giro del negocio como pueden ser los activos fijos y los intangibles. También se encuentran las inversiones de capital como son las adquisiciones de otras entidades y/o las fusiones. Por último, se encuentran las inversiones no relacionadas al giro del negocio como son la adquisición de cetes, bonos corporativos, préstamos a otras entidades o la compra de propiedades (Welc, 2022).

Dicho en otras palabras, aquí se integra toda actividad cuyo objetivo sea generar ingresos y flujo de efectivo en algún punto del futuro. Estos suelen ser:

- Adquisición de activos fijos e intangibles: se registra tanto la adquisición de propiedades, mobiliario y equipo como la compra de marcas, licencias y patentes
- Gastos de mantenimiento: gastos de mantenimiento para maquinaria o equipo ya existente ya sea de tipo preventivo o correctivo (reparaciones)
- Préstamo a entidades: se registra todo préstamo otorgado tanto a personas físicas como morales
- Inversiones en valores: adquisición de bonos de la tesorería (cetes), bonos corporativos o derivados
- Venta de activos fijos e intangibles: todo ingreso generado por la venta de propiedades, mobiliario, equipo, licencias, etc.
- Intereses recibidos: ingresos generados por intereses como bonos gubernamentales

1.3.3 Actividades de Financiamiento

Finalmente, las actividades de financiamiento están asociadas a las diferentes fuentes de capital que tiene acceso una empresa, ya sea propios, como el aumento en el capital contable; y los externos, como lo es la adquisición de préstamos y apertura de créditos. En este se encuentran:

- La emisión de bonos y pagarés: contempla la emisión de bonos pagarés y cualquier endeudamiento de corto plazo
- Dividendos: el pago de dividendos a los accionistas
- Liquidación de deuda: el reembolso de fondos tomados en préstamo
- Pagos a los accionistas: contempla la recompra de acciones

Efectivo al Inicio del Periodo

Actividades Operativas

Utilidad Neta
Depreciación y Amortización
Cambios en Cuentas por Cobrar
Cambios en Inventarios
Cambios en Cuentas por Pagar

Efectivo Generado por Actividades Operativas

Actividades de Inversión

Adquisición de Inversiones en Valores
Cobros procedentes de Inversiones en Valores
Adquisición de Propiedades, Mobiliario y Equipo

Efectivo Generado por Actividades de Inversión

Actividades de Financiamiento

Pago de Dividendos
Cobros por emisión de bonos
Recompra de acciones

Efectivo Generado por Actividades de Financiamiento

Incremento de efectivo y efectivo equivalente

Efectivo al Cierre del Periodo

1.3.4 Ejemplo

A continuación, se muestra el estado de flujo de efectivo de la empresa Tecnología Mexicana al cierre de diciembre del 2022.

Tecnología Mexicana S.A de C.V	
Estado de Flujo de Efectivo al cierre del 2022	
Cifras en miles de pesos	
	Dec-22
Efectivo al Inicio del Periodo	12,480
<u>Actividades Operativas</u>	
Utilidad Neta	2,990
Depreciación y Amortización	6,710
Cambios en Cuentas por Cobrar	-2,170
Cambios en Inventarios	-1,253
Cambios en Cuentas por Pagar	-316
Efectivo Generado por Actividades Operativas	5,961
<u>Actividades de Inversión</u>	
Adquisición de Inversiones en Valores	-1,630
Cobros procedentes de Inversiones en Valores	179
Adquisición de Propiedades, Mobiliario y Equipo	-1,814
Efectivo Generado por Actividades de Inversión	-3,265
<u>Actividades de Financiamiento</u>	
Pago de Dividendos	-5,000
Recompra de acciones	-2,390
Efectivo Generado por Actividades de Financiamiento	-7,390
<u>Incremento de efectivo y efectivo equivalente</u>	-4,694
Efectivo al Final del Periodo	7,786

Observando el Estado de Flujo de Caja podemos identificar que el flujo para las actividades de operación fue positiva por casi 6 millones de pesos, mientras que el flujo para las actividades de inversión y actividades de financiamiento fueron negativas por cerca de 3 millones y 7 millones de pesos respectivamente. Como resultado de estas

dos actividades, el efectivo disminuyó 4.7 millones de pesos con respecto al periodo anterior. Este decremento se debió principalmente al pago de dividendos por 5 millones y la recompra de acciones por 2.4 m.

Una vez visto el balance general, el estado de resultados y el estado de flujo de caja, así como sus características y conceptos, pasaremos a revisar su aplicación y funcionalidad que tienen estos para el análisis de las empresas como lo son el uso de las razones financieras y los análisis de porcentos integrales.

CAPÍTULO 2. RAZONES FINANCIERAS Y ANÁLISIS DE PORCIENTOS INTEGRALES

2.1 Razones Financieras

Las razones financieras son herramientas esenciales para tanto ejecutivos como inversionistas ya que convierten los datos presentes en los estados financieros en información valiosa para la toma de decisiones como el evaluar empresas para una posible adquisición, comparar la situación actual de la empresa con respecto a su histórico o empresas semejantes, o simplemente para identificar oportunidades en la compra de acciones (Rist, 2015).

Las razones financieras se pueden agrupar en los siguientes grupos:

- Rentabilidad
- Riesgo
- Rotación
- Valuación
- Flujo de Efectivo
- Desempeño

2.1.1 Razones de Rentabilidad

Como su nombre lo indica, el objetivo de estas razones es medir los retornos generados por una empresa a partir de sus ganancias, activos y capital.

Dentro de estos los podemos dividir por los que requieren datos únicamente del estado de resultados y los que requieren también del balance general.

Razones de Rentabilidad en las Ventas

Los primeros se les conoce como razones de rentabilidad en las ventas y estas, en formato de porcentaje, van relacionando los ingresos brutos contra los diferentes niveles del estado de resultados para medir la rentabilidad. Dentro de estos se encuentran:

- Margen de Ingreso Bruto

Mide la relación entre los ingresos brutos y el costo de ventas, se calcula restando los costos de ventas de los ingresos dividido entre los ingresos. Se busca que este indicador sea lo más alto posible debido a que es el primer costo que se esta descontando de los ingresos.

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costos de Venta}}{\text{Ingresos}} = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Ingreso Bruto}}$$

- Margen Operativo

Se calcula dividiendo la utilidad operativa entre los ingresos brutos. Con esta razón se evalúa que tan rentable es un negocio después de considerar los gastos operativos.

$$\text{Margen Operativo} = \frac{\text{Ingreso Neto} - \text{Gastos Operativos}}{\text{Ingreso Bruto}} = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Ingreso Bruto}}$$

- Margen Antes de Impuestos

Se calcula dividiendo la Utilidad Operativa menos depreciaciones y amortizaciones entre los ingresos brutos. El restar las depreciaciones y amortizaciones a la utilidad operativa se le conoce como EBIT por sus siglas en inglés (*Earnings Before Interests and Taxes*).

$$\begin{aligned}\text{Margen Antes de Impuestos} &= \frac{\text{Utilidad Operativa} - \text{Amortizaciones}}{\text{Ingreso Bruto}} \\ &= \frac{\text{EBIT}}{\text{Ingreso Bruto}}\end{aligned}$$

- Margen Neto

Es la relación entre la utilidad neta del negocio y sus ingresos brutos. Dentro de este tipo de razones, es la más empleada ya que mide la rentabilidad de un negocio luego de considerar todos los costos y gastos.

$$\text{Margen Neto} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ingreso Bruto}}$$

Es importante mencionar que estas razones son complementarias debido a que cada una se enfoca en diferentes niveles del estado de resultados. Siempre será una buena práctica analizarlos en conjunto en lugar de realizarlo individualmente.

Razones de Eficiencia

Por otro lado, existen razones de rentabilidad que requieren de datos provenientes tanto del estado de resultados como del balance general ya que buscan analizar qué tan eficiente esta siendo la empresa con relación a sus recursos para generar ganancias.

Dentro de estos encontramos dos de las razones más empleadas para el análisis de empresas y son:

- ROA

Por sus siglas en inglés (*Return On Assets*), mide el nivel de rentabilidad de un negocio en relación con sus activos totales en un periodo determinado. Se calcula dividiendo la utilidad neta de la empresa en un periodo específico entre los activos del mismo periodo.

$$ROA = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos}}$$

Un aumento de este indicador nos sugiere una mejora en la eficiencia del negocio dando como resultado un incremento en las ganancias generadas por cada unidad de recurso que cuenta una empresa.

- ROE

Por sus siglas en inglés (*Return On Equity*), analiza la rentabilidad de un negocio en relación con su capital en un periodo determinado. Esta razón es fundamental como una medida de retorno de inversión y se calcula dividiendo la utilidad neta de una empresa en un periodo dado entre el capital del mismo periodo.

$$ROE = \frac{Utilidad\ Neta}{Capital}$$

Como medida de rentabilidad se busca que el ROE sea positivo y lo más grande posible. Así mismo, como medida de referencia, se busca que el ROE al menos sea mayor que la tasa libre de riesgo, ya que debe poder compensar el riesgo que se incurren los accionistas en lugar de invertir en instrumentos de libre de riesgo como son la de deuda del gobierno (cetes).

Para el cálculo de ambas razones, es recomendable considerar datos anuales, ya sea al cierre del año o si se quiere analizar en un diferente periodo al cierre, se recomienda tomar la información de los últimos doce meses (UDM). Para el caso del numerador, basta con tomar la utilidad neta acumulada de los últimos doce meses, y para el denominador, se puede realizar una de las siguientes opciones:

- a) Tomar la información del balance (activos o capital) al cierre del periodo
- b) Calcular el promedio aritmético de los activos (o capital) tomando el valor al inicio del periodo y el cierre del periodo
- c) Para información trimestral, calcular el promedio aritmético tomando en cuenta el cierre de cada trimestre del año (Welc, 2022)

2.1.2 Razones de Riesgo

Su objetivo principal es cuantificar la exposición al riesgo de las empresas puedan incurrir en bancarrota debido a sus niveles de solvencia y liquidez.

Este tipo de razones financieras se pueden dividir en razones de apalancamiento, razones de liquidez y las razones de cobertura de deuda.

Razones de Apalancamiento

Las razones de apalancamiento o también conocidas como razones de solvencia relacionan los tres componentes del balance general para determinar la situación de una empresa y su capacidad para cumplir sus obligaciones de deuda. Estas son:

- Razón de Endeudamiento

Mide el nivel de endeudamiento en relación con los activos de una empresa. Se calcula dividiendo los pasivos de una empresa en un periodo dado, entre el total de activos del mismo periodo.

$$\text{Razón de Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivos}}{\text{Activos}}$$

- Razón de Deuda a Capital

De la misma manera que la razón de endeudamiento, esta mide el nivel de deuda, pero en relación con el capital de una empresa. Se calcula dividiendo los pasivos entre el capital de una empresa en un periodo dado.

$$Deuda\ a\ Capital = \frac{Pasivos}{Capital}$$

- Apalancamiento Financiero

La razón de apalancamiento financiero es la razón de solvencia más utilizada y mide la cantidad de recursos que cuenta una empresa por cada unidad invertida por los accionistas. Se calcula dividiendo el total de activos entre el total de capital en periodo determinado.

$$Apalancamiento\ Financiero = \frac{Activos}{Capital}$$

Razones de Liquidez

Por otro lado, se encuentran las razones de liquidez, las cuales, tienen como objetivo medir la capacidad que tiene una empresa para afrontar sus obligaciones de corto plazo.

Dentro de estas encontramos:

- Razón de liquidez

También conocida como razón corriente, mide la proporción de los activos circulantes de una empresa con relación a su deuda de corto plazo. Se calcula dividiendo el total de los activos circulantes entre los pasivos de corto plazo.

$$\text{Razón de Liquidez} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Otra forma de interpretar esta razón es cuántas veces los activos circulantes cubren a los pasivos circulantes. Por este motivo, se busca que la razón sea lo mayor posible e idealmente, siempre mayor a la unidad.

- Prueba Ácida

Esta razón también es conocida como prueba rápida y es similar a la anterior, con la diferencia que esta no contempla a los inventarios en el numerador. Se calcula dividiendo los activos circulantes, sin considerar a los inventarios, entre los pasivos de corto plazo.

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Al eliminar a los inventarios de los activos circulantes, esta prueba resulta más efectiva con respecto a la anterior ya que busca considerar únicamente los elementos que tienen la capacidad de convertirse en efectivo rápidamente.

- Razón de Efectivo

La razón de efectivo busca medir la capacidad que tiene una empresa para cubrir su deuda de corto plazo tomando únicamente en consideración los elementos más líquidos que son el efectivo y las inversiones en valores. Se calcula dividiendo el efectivo y las inversiones en valores entre los pasivos de corto plazo.

$$\text{Razón de Efectivo} = \frac{\text{Efectivo} + \text{Inversiones en Valores}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Al igual que las razones de rentabilidad en las ventas, las razones de liquidez son complementarias entre sí debido a que miden diferentes niveles de liquidez, por lo que se recomienda analizarlas en conjunto en vez de verlas de forma aislada.

Razones de Cobertura de Deuda

El tercer grupo de las razones de riesgo son las de cobertura de deuda. Estas razones buscan medir la capacidad que tienen las empresas de afrontar sus obligaciones de deuda considerando únicamente sus resultados. Dentro de las razones de cobertura de deuda se encuentran:

- Cobertura de EBITDA a Deuda

Esta razón mide la capacidad que tiene una empresa de cubrir su deuda total considerando sus resultados antes de amortizaciones, depreciaciones, intereses e impuestos. Se calcula dividiendo su EBITDA entre sus pasivos en un periodo determinado.

$$EBITDA \text{ a Deuda} = \frac{EBITDA}{Pasivos}$$

- Cobertura de EBITDA a Deuda Circulante

Esta razón es muy similar a la anterior, con la diferencia que esta mide la capacidad de cubrir la deuda a corto plazo de una empresa tomando en cuenta su resultado. Se calcula dividiendo el EBITDA entre los pasivos de corto plazo.

$$EBITDA \text{ a Deuda CP} = \frac{EBITDA}{Pasivo Circulante}$$

- Cobertura de Interés

Mide la capacidad de una empresa para realizar los pagos de intereses generados con relación a sus resultados antes de impuestos. Se calcula dividiendo su resultado antes de impuestos entre el pago de intereses.

$$Cobertura \text{ de Interés} = \frac{EBIT}{Pago \text{ de Intereses}}$$

2.1.3 Razones de Rotación

En complemento con las dos razones anteriores, las razones de rotación, también conocidas como razones de operación o de actividad, buscan medir el nivel de eficiencia en las operaciones del negocio. Como su nombre lo indica, miden los niveles de rotación de diferentes elementos de una empresa, los cuales son:

- Rotación de Inventarios

La rotación de inventarios busca analizar el nivel de flujo en los almacenes de una empresa determinando cuánta rotación de inventario hubo en un periodo dado. Se calcula con la división del costo de los bienes vendidos entre el inventario promedio en un periodo determinado.

$$\text{Rotación de Inventarios} = \frac{\text{Costo de Bienes Vendidos}}{\text{Inventario Promedio}}$$

- Días de Inventario en Mano

Este indicador es un complemento de la rotación de inventarios e indica el número de días promedio que permanece el inventario en las instalaciones de una empresa. Se calcula dividiendo el número de días existentes en un periodo específico entre la rotación de Inventarios.

$$\text{Días de Inventario en Mano} = \frac{\text{Número de días en un periodo}}{\text{Rotación de Inventarios}}$$

- Rotación en las Cuentas por Cobrar

Este indicador mide qué tan eficiente es una empresa para extender el crédito a sus clientes, así como para recolectar la deuda. Se calcula dividiendo los ingresos de un periodo en específico entre el promedio de las cuentas por cobrar.

$$\text{Rotación en las Cuentas por Cobrar} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Cuentas por Cobrar Promedio}}$$

- Días de Ventas Pendientes

Es un complemento de la razón anterior, y mide cuánto tiempo, en promedio, tarda una empresa en colectar la deuda de sus clientes. Se calcula dividiendo el número de días existentes en un periodo específico entre la rotación en las cuentas por cobrar.

$$\text{Días de Ventas Pendientes} = \frac{\text{Número de días en un periodo}}{\text{Rotación en las CPC}}$$

- Rotación en las Cuentas Por Pagar

La rotación en las cuentas por pagar cuantifica cuántas veces una empresa liquidó sus cuentas por pagar durante un periodo dado. Es la razón de las compras entre el promedio de las cuentas por pagar en un periodo determinado.

$$\text{Rotación en las Cuentas por Pagar} = \frac{\text{Compras}}{\text{Cuentas por Pagar Promedio}}$$

- Número de Días de las CPP

Este es un complemento de la rotación en las cuentas por pagar y mide el promedio que tarda una empresa en pagar a sus proveedores. Se calcula dividiendo el número de días existentes en un periodo específico entre la rotación en las cuentas por pagar.

$$\text{Número de Días de las CPP} = \frac{\text{Número de días en un periodo}}{\text{Rotación en las CPP}}$$

- Ciclo de Conversión de Efectivo

Este indicador integra los tres tipos de rotación para medir la velocidad que tiene una empresa para hacer dinero. Se calcula sumando los días de inventario en mano con los días de ventas pendientes, menos el número de días de las cuentas por pagar.

$$\text{Ciclo de Efectivo} = \text{Días en Mano} + \text{Días de Ventas Pendientes} - \text{Días de las CPP}$$

Un Ciclo de Efectivo lo suficiente bajo indica que la empresa cuenta con una administración eficiente dando como resultado un aumento en su liquidez.

- Rotación de Activos Totales

El indicador de rotación de activos mide qué tan eficiente son los activos de una empresa para generar ingresos. Se calcula dividiendo los ingresos entre los activos totales promedio.

$$\text{Rotación de Activos} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Activos Promedio}}$$

2.1.4 Razones de Valuación

También conocidos como razones de mercado o valuación por múltiplos, son razones utilizadas para estimar el valor razonable de cualquier empresa. Este tipo de razones, en sí, no evalúa el desempeño ni el riesgo de una empresa, en su lugar buscan estimar el valor justo de los negocios, así como permitir realizar comparaciones entre varias empresas.

- Precio a Ventas (P/S)

Este indicador mide la relación entre la capitalización de mercado de una empresa con el nivel de las ventas. Se calcula dividiendo el valor de mercado de su capital entre las ventas anuales.

$$\text{Precio a Ventas} = \frac{\text{Precio de las Acciones} * \text{Número de Acciones}}{\text{Ventas Anuales}}$$

- Precio a Utilidad (P/E)

De igual forma que la razón anterior, busca relacionar la capitalización del mercado de las empresas con su utilidad en un cierto periodo. Se calcula dividiendo el valor de mercado de su capital entre la utilidad.

$$\text{Precio a Utilidad} = \frac{\text{Precio de las Acciones} * \text{Número de Acciones}}{\text{Ventas Anuales}}$$

- Precio a Flujo de Efectivo (P/CF)

Está razón busca valuar a una empresa de acuerdo con el nivel de flujo de efectivo que tuvo en un cierto periodo. Se calcula dividiendo el valor de mercado de su capital entre el flujo de efectivo de sus últimos doce meses.

$$\text{Precio a Flujo de Efectivo} = \frac{\text{Precio de las Acciones} * \text{Número de Acciones}}{\text{Flujo de Efectivo}}$$

- Precio a Valor de Libro (P/BV)

La razón de precio a razón de libro mide la relación del valor de una empresa comparado con el valor de su acción. Esta razón sirve para identificar si la empresa se encuentra sobre o infravalorada. Se calcula dividiendo el precio de la acción entre el valor de los libros por acción.

$$\text{Precio a Valor de Libro} = \frac{\text{Precio de las Acciones}}{\frac{\text{Capital}}{\text{Núm de Acciones}}}$$

Este tipo de razones son muy útiles al momento de evaluar y comparar empresas. Sin embargo, es de suma importancia conocer la empresa que se está analizando y las actividades que desempeña ya que, dependiendo del giro del negocio, hay razones que hacen más o menos sentido utilizarlas para su valuación. Por ejemplo, utilizar la razón de precio a ventas para una empresa que tiene un margen de utilidad muy pequeño pudiese arrojar una sobrevaluación de la empresa. Es por eso la importancia de conocer la empresa y a su competencia para identificar si las razones de valuación seleccionadas son las adecuadas.

2.1.5 Razones de Flujo de Efectivo

Estas razones buscan comparar el flujo de efectivo de una empresa con diferentes elementos de los estados financieros con la finalidad de analizar su salud financiera, principalmente su capacidad para cubrir sus deudas. Dentro de estas razones se encuentran:

- Flujo de Efectivo a Ventas

Esta razón relaciona el flujo de efectivo de actividades operativas y las ventas totales de una empresa. En otras palabras, busca determinar la cantidad de efectivo generado por unidad de ventas generadas. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo de actividades operativas (CFO) entre las ventas en un periodo determinado.

$$\text{Flujo de Efectivo a Ventas} = \frac{CFO}{Ventas}$$

- Rendimiento de Efectivo en los Activos

Mide la cantidad de efectivo generado por unidad de activos de una empresa. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo operativo entre el activo promedio del periodo.

$$\text{Rendimiento de Efectivo en los Activos} = \frac{CFO}{Activo Promedio}$$

- Rendimiento de Efectivo en el Capital

Del mismo modo, el rendimiento de efectivo en el capital calcula la cantidad de efectivo generado por unidad de lo invertido. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo operativo entre el capital promedio del periodo.

$$\text{Rendimiento de Efectivo en el Capital} = \frac{CFO}{\text{Capital Promedio}}$$

- Razón de Efectivo a Utilidad

Esta razón, relaciona el efectivo generado, por una empresa, en un periodo determinado contra sus utilidades. Busca analizar cuánto realmente de su utilidad se convierte en efectivo. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo operativo entre la utilidad neta en un periodo determinado.

$$\text{Efectivo a Utilidad} = \frac{CFO}{\text{Utilidad Neta}}$$

- Cobertura de Deuda

Esta razón es muy útil para determinar la capacidad que tiene una empresa para hacer frente a su deuda, ya que relaciona su flujo de efectivo con el total de su deuda. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo operativo entre el total de los pasivos.

$$\text{Cobertura a Deuda} = \frac{CFO}{\text{Pasivos}}$$

- Cobertura de Interés

Del mismo modo que la razón anterior, busca determinar la capacidad que tiene una empresa para el pago de intereses. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo operativo más intereses e impuestos pagados entre los intereses pagados.

$$\text{Cobertura de Interés} = \frac{\text{CFO} + \text{Intereses pagados} + \text{Impuestos pagados}}{\text{Intereses pagados}}$$

- Razón de Pago de Dividendos

La razón de pago de dividendos muestra la proporción de los dividendos pagados contra el efectivo generado. Se calcula dividiendo el flujo de efectivo operativo entre los dividendos pagados en un periodo determinado.

$$\text{Razón de Pago de Dividendos} = \frac{\text{CFO}}{\text{Dividendos pagados}}$$

2.1.6 Otras Razones

- Capital de Trabajo Neto

Como medida de liquidez de un negocio, es frecuentemente utilizado el capital de trabajo neto (CNT) ya que este es una medida que nos indica si la empresa cuenta con suficiente activo circulante para afrontar sus gastos y, si fuese necesario, lograr cubrir su deuda a corto plazo. Para calcular ese indicador se suma todo el activo circulante y se le resta todo pasivo de corto plazo.

$$CTN = \text{Activo Circulante} - \text{Pasivo CP}$$

Si el CTN es positivo, indica que su salud financiera es la correcta y por lo tanto podrá hacer frente a sus obligaciones de corto plazo sin que sus operaciones se vean afectadas o alteradas. Por otro lado, si el CTN fuese negativo, esto determinaría que el negocio cuenta con un perfil de riesgo financiero alto, lo que pondría en serios problemas a la empresa en caso de una eventualidad, impidiendo hacer frente a sus deudas de corto plazo, forzando a vender su maquinaria y/o equipo y afectando las operaciones.

2.2 Análisis de Porcientos Integrales y Variaciones

2.2.1 Porcientos Integrales

El análisis de porcientos integrales es una herramienta útil para la interpretación de los estados financieros, el cual parte de un análisis vertical, es decir, se toman los elementos de un mismo periodo, y se expresan de forma porcentual a partir del elemento más significativo del estado financiero.

La aplicación de este análisis resulta práctica ya que aumenta la comprensión de los reportes financieros, logrando dimensionar, de una mejor manera, las proporciones existentes de cada elemento y permitiendo identificar las principales cifras de los estados financieros. Otra ventaja de este tipo de análisis es que, al mostrar los elementos en forma porcentual, facilita la comparación entre empresas sin importar el tamaño de estas.

Este análisis se aplica tanto en el balance general como el estado de resultados. En el balance se toma al total de activos como la cifra más significativa y el resto de los elementos se expresan como un porcentaje del activo total. De esta forma se puede identificar el peso que tiene cada elemento como son los activos fijos, la deuda y el capital con respecto al total de activos. Por otro lado, en el estado de resultados, se asigna a las ventas netas como la cifra más significativa y el resto de las cuentas se van expresando como un porcentaje de estas.

Cabe mencionar que las razones de rentabilidad en las ventas se consideran como análisis de porcientos integrales del estado de resultado, ya que cada razón muestra la rentabilidad del negocio con relación a las ventas.

2.2.2 Análisis de Variaciones

El análisis de variaciones, al igual que el de porcentajes integrales es un procedimiento útil para la interpretación de los estados financieros, el cual consiste en realizar un análisis horizontal de los estados financieros, para realizar comparaciones de mismos elementos, pero de diferentes periodos. De esta forma, se logra identificar el comportamiento de la empresa y los cambios que sufre a lo largo del tiempo.

Como su nombre lo indica, este análisis busca determinar las variaciones que tienen los diferentes elementos de los estados financieros con respecto a un periodo anterior. De esta forma, se puede identificar si la empresa tuvo una mejoría en su situación financiera y en sus resultados.

Se debe tener cuidado al realizar conclusiones debido que, al comparar diferentes periodos, se puede llegar a omitir efectos como lo es la estacionalidad, lo que pudiese generar conclusiones erróneas o sesgadas de los resultados de una empresa.

2.2.3 Ejemplo

A continuación, se muestra el balance general de la empresa Tecnología Mexicana al cierre de diciembre del 2022 y diciembre del 2021.

Tecnología Mexicana S.A de C.V					
Información de la situación financiera al cierre de diciembre del 2022					
Cifras en miles de pesos					
Concepto	Dec-21	Dec-22	Concepto	Dec-21	Dec-22
Disponibilidades	12,480	7,786	Cuentas por Pagar	9,857	9,541
Inersiones en Valores	4,320	5,950	Acreedores Diversos	4,722	4,931
Cuentas por Cobrar	7,150	9,320	Préstamos Bancarios	32,879	35,455
Inventarios	1,870	3,123	Otros Pasivos	6,161	7,826
Propiedades, Mobiliario y Equipo	65,287	67,101	Total Pasivos	53,619	57,753
Activos Intangibles	2,400	2,500	Capital Social	22,000	22,000
Otros Activos	570	435	Reserva Legal	1,122	1,136
			Utilidades Acumuladas	15,288	12,336
			Utilidades del Ejercicio	2,048	2,990
			Total Capital Contable	40,458	38,462
Total Activos	94,077	96,215	Total Pasivo + Capital	94,077	96,215

Al revisar el balance general presentado por las empresas, siempre será una buena práctica empezar por corroborar que la ecuación, de la suma de los activos es igual a la suma de los pasivos más el capital, se cumple. Para este caso, podemos comprobar que esta igualdad se cumple para ambos años.

Una vez confirmada el cumplimiento de la fórmula, podemos proceder con el análisis siguiendo por examinar el comportamiento de los componentes de la ecuación, pudiendo identificar que la empresa aumentó en un 2.3% sus activos, en un 7.7% sus pasivos, y sin embargo su capital disminuyó un 4.9%. Esto nos indica que el crecimiento de sus activos se debió a un aumento en el nivel de deuda de la empresa. Esta afirmación la

podemos complementar al comprobar que, al 2021, los pasivos representaban el 57% del total de los activos, mientras que para el 2022 estos ascendieron al 60%.

Otro punto interesante, es analizar el por qué de la disminución del capital. Si observamos los componentes del capital contable, el único concepto que disminuyó con respecto al 2021 fueron las utilidades acumuladas. Esta situación podría parecer algo confusa partiendo de la premisa que las utilidades acumuladas son igual a las utilidades acumuladas del periodo anterior, más las utilidades del ejercicio, menos el posible pago de dividendos. Además, podemos observar que las utilidades tanto del 2021 como 2022 fueron positivas.

$$UA_t = UA_{t-1} + Utilad\ del\ Ejercicio_{t-1} - Dividendos_t$$

Aplicando la fórmula, obtenemos:

$$12,336 = 15,288 + 2,048 - Dividendos_t$$

Despejando:

$$Dividendos_t = 15,288 + 2,048 - 12,336$$

$$Dividendos_t = 5,000$$

De esta manera logramos identificar que la empresa realizó un pago de dividendos por 5 millones de pesos y por esta razón su capital contable disminuyó 4.9%.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO PAQUETERÍA

Para el proyecto, desde la etapa de generación del código para la extracción de los estados financieros, hasta el cálculo de las razones financieras, se pretende desarrollar en lenguaje de programación R.

Se propone generar una función (***getFinancialStatements***) en la cual, el usuario introduce el *ticker* del activo deseado y la función arroja los principales estados y razones financieras.

El desarrollo de la función consta de 3 etapas:

1. Conexión con API del SEC
2. Estandarización de los EEFF
3. Cálculo de razones financieras

3.1 Conexión con API del SEC

Para la obtención de la información financiera de las empresas, se propone hacer uso de la API que pone a su disposición la Comisión de Bolsa y Valores de los Estados Unidos (SEC).

Para la extracción y descarga de la información, la API solicita la clave de índice central (CIK) de 10 dígitos de las entidades. Para el usuario, obtener dicha clave podría resultar algo tedioso ya que el CIK es una clave meramente de identificación en bases de datos, por esta razón se propone mejor utilizar la clave de cotización bursátil de las empresas como variable de entrada del usuario.

Una vez introducido la clave de cotización bursátil, mejor conocido como *ticker*, se hace uso del catálogo dentro de la API para relacionar los *tickers* de las empresas con su CIK. Dicho catálogo se encuentra en: https://www.sec.gov/files/company_tickers.json

```
INFO<-jsonlite::read_json("https://www.sec.gov/files/company_tickers.json")
INFO<-data.table::rbindlist(INFO)
INFO$CIK<-sprintf("%010d",INFO$cik_str)
```

Una vez obtenido el CIK, se procede a descargar la información de la empresa en la dirección:

<https://data.sec.gov/api/xbrl/companyfacts/CIK#####.json>

Donde:

es el CIK de la empresa en formato de 10 dígitos

```
Valores<-httr::GET(paste0("https://data.sec.gov/api/xbrl/companyfacts/CIK",CIK,".json"), httr
::add_headers(AccesoID))
Valores<-jsonlite::fromJSON(httr::content(Valores, as="text",encoding="UTF-8"))$facts$`us-gaap`
```

Con la información obtenida de la API, se procede a la estandarización de los estados financieros.

3.2 Estandarización de los EEFF

Como parte de la función, se propone la extracción de los tres principales estados financieros:

- Balance General
- Estado de Resultados
- Flujo de Caja

Primero, se empieza con la identificación de los diferentes nombres que utilizan las empresas para describir los conceptos que integran los estados financieros, tomando en consideración un formato generalizado que permita una estandarización de los EEFF para todas las empresas independientemente de su giro o industria.

Para el balance general, se identificaron las siguientes descripciones:

Concepto	Descripción
<i>Activo</i>	Assets
<i>Activo Circulante</i>	AssetsCurrent
<i>Efectivo y Efectivo Equivalente</i>	CashAndCashEquivalentsAtCarryingValue
<i>Cuentas por Cobrar</i>	AccountsReceivableNetCurrent
<i>Pasivos</i>	Liabilities
<i>Pasivos Corto Plazo</i>	LiabilitiesCurrent
<i>Cuentas por Pagar</i>	AccountsPayableCurrent
<i>Capital Contable</i>	StockholdersEquity

Para el estado de resultados, se identificaron:

Concepto	Descripción
<i>Ingresos/ Ventas Totales</i>	Revenues
<i>Costo de Ventas</i>	CostOfRevenue
<i>Margen Bruto</i>	GrossProfit
<i>Margen Operativo</i>	OperatingIncomeLoss
<i>Utilidad Neta</i>	NetIncomeLoss

Y para el flujo de caja, se identificaron:

Concepto	Descripción
<i>Flujos de Efectivo Operativos</i>	NetCashProvidedByUsedInOperatingActivities
<i>Flujos de Efectivo de Inversión</i>	NetCashProvidedByUsedInInvestingActivities
<i>Flujos de Efectivo Financieros</i>	NetCashProvidedByUsedInFinancingActivities
<i>Efecto por Valuación de Efectivo</i>	EffectOfExchangeRateOnCashAndCashEquivalents
<i>Variación de Efectivo</i>	CashAndCashEquivalentsPeriodIncreaseDecrease

```
# BS concepts
BScon<-c('Assets','AssetsCurrent','CashAndCashEquivalentsAtCarryingValue',
'AccountsReivableNetCurrent',
'Liabilities','LiabilitiesCurrent','AccountsPayableCurrent',
'StockholdersEquity')
# IS concepts
RevCon<-c('Revenues','SalesRevenueNet',
'RevenueFromContractWithCustomerExcludingAssessedTax',
'RevenueFromContractWithCustomerIncludingAssessedTax',
'RegulatedAndUnregulatedOperatingRevenue','OperatingLeaseLeaseIncome')
CostCon<-c('CostOfRevenue','CostOfGoodsAndServicesSold')
IncomeCon<-c('NetIncomeLoss','NetIncomeLossAvailableToCommonStockholdersBasic')
banksRevCon<-c('InterestIncomeExpenseNet','NoninterestIncome')
IScon<-c(RevCon,banksRevCon,CostCon,'GrossProfit','OperatingIncomeLoss',IncomeCon)
```

Una vez filtrados los conceptos que integran los EEFF, se procede a limpiar la información, debido a que, en el caso del estado de resultados, los conceptos se encuentran mezclados entre formato trimestral y formato acumulado, por lo tanto, se procede a la separación de la información según su formato para posteriormente compararlos y validar que cuentan con la misma cantidad de información para cada periodo. De no ser así, se trabaja con ambos formatos para consolidar la información y presentarla un formato trimestral.

Una vez limpiado y estandarizado los tres estados financieros, se procede a la última etapa del desarrollo de la función: calcular las razones financieras.

3.3 Cálculo de razones financieras

Para la última etapa del desarrollo de la función, se proponen los siguientes indicadores financieros:

- Razón de Liquidez (*Current Ratio*)
- Razón de Efectivo (*Cash Ratio*)
- Razón de Endeudamiento (*Total Debt Ratio*)
- Apalancamiento Financiero (*Financial Leverage*)
- ROE
- ROA
- Rotación de Activos (*Total Asset Turnover*)
- Rotación de Cuentas por Cobrar (*Receivable Turnover*)
- Rotación de Cuentas por Pagar (*Payables Turnover*)
- Margen Neto (*Net Profit Margin*)

Tanto para ambas razones de liquidez como la razón de endeudamiento se contemplan su cálculo utilizando la información al cierre de cada periodo, mientras que el resto de las razones propuestas se realizarán a partir de datos anuales, tomando la información de los últimos doce meses.

Para obtener los UDM de la información del balance se considera el promedio entre el valor al inicio y al cierre del periodo. Por el otro lado, para el cálculo de los UDM de la información del estado de resultados se tomará la información acumulada de los últimos 12 meses, dicho de otro modo, se suman los datos de los últimos 4 trimestres para cada periodo.

Una vez calculados tanto el balance como el estado de resultados en formato UDM, se procede a realizar las fórmulas correspondientes para cada indicador financiero.

```
# Current Ratio
CurrentR<-cbind(Ratio="Current Ratio",baseBS[baseBS$desc=="AssetsCurrent",-1]
/baseBS[baseBS$desc=="LiabilitiesCurrent",-1])
# Cash Ratio
CashR<-cbind(Ratio="Cash Ratio",baseBS[baseBS$desc
=="CashAndCashEquivalentsAtCarryingValue",-1]/baseBS[baseBS$desc=="LiabilitiesCurrent",-1])
# Total debt
DebtR<-cbind(Ratio="Total Debt Ratio",baseBS[baseBS$desc=="Liabilities",-1]
/baseBS[baseBS$desc=="Assets",-1])
# Financial Leverage
FinLev<-cbind(Ratio="Financial Leverage",BS_ltm[BS_ltm$desc=="Assets",-1]
/BS_ltm[BS_ltm$desc=="StockholdersEquity",-1])
# ROE
ROE<-cbind(Ratio="ROE",IS_ltm[IS_ltm$desc=="NetIncomeLoss",-1]/BS_ltm[BS_ltm$desc
=="StockholdersEquity",-1])
# ROA
ROA<-cbind(Ratio="ROA",IS_ltm[IS_ltm$desc=="NetIncomeLoss",-1]/BS_ltm[BS_ltm$desc
=="Assets",-1])
# Total Asset Turnover
AssetT<-cbind(Ratio="Total Asset Turnover",IS_ltm[IS_ltm$desc=="Revenues",-1]
/BS_ltm[BS_ltm$desc=="Assets",-1])
```

De esta forma, la función **getFinancialStatements** queda desarrollada, permitiendo al usuario al introducir el *ticker* del activo deseado y la función devuelve una lista donde se incluyen el balance general, el estado de resultados, el flujo de efectivo y las principales razones financieras de la empresa solicitada.

Name	Type	Value
pruebaTSLA	list [4]	List of length 4
BS-TSLA	list [8 x 55] (S3: data.frame)	A data.frame with 8 rows and 55 columns
IS-TSLA	list [5 x 54] (S3: data.frame)	A data.frame with 5 rows and 54 columns
CF-TSLA	list [5 x 54] (S3: data.frame)	A data.frame with 5 rows and 54 columns
Ratios-TSLA	list [10 x 51] (S3: data.frame)	A data.frame with 10 rows and 51 columns

Ratio	202012	202103	202106	202109	202112	202203	202206	202209	202212	202303
Current Ratio	1.88x	1.66x	1.51x	1.39x	1.38x	1.35x	1.43x	1.46x	1.53x	1.57x
Cash Ratio	1.36x	1.15x	0.99x	0.89x	0.89x	0.82x	0.84x	0.79x	0.61x	0.58x
Total Debt Ratio	0.54x	0.54x	0.52x	0.51x	0.49x	0.46x	0.45x	0.45x	0.44x	0.43x
Financial Leverage	3.00x	2.80x	2.69x	2.40x	2.18x	2.08x	2.02x	1.98x	1.93x	1.86x
ROE	5.0%	7.1%	12.6%	16.1%	21.1%	29.4%	31.1%	33.5%	33.5%	28.6%
ROA	1.7%	2.5%	4.7%	6.7%	9.7%	14.1%	15.4%	16.9%	17.4%	15.4%
Total Asset Turnover	0.73	0.80	0.90	0.91	0.94	1.05	1.09	1.13	1.13	1.13
Receivable Turnover	19.65	22.72	23.17	25.19	28.34	29.61	31.91	36.04	33.49	32.44
Payables Turnover	5.07	5.34	5.83	5.45	5.00	5.09	5.22	4.96	4.80	4.89
Net Profit Margin	2.3%	3.2%	5.2%	7.4%	10.3%	13.5%	14.2%	14.9%	15.4%	13.7%

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

Desarrollar un código que contemple múltiples criterios y cumpla con la característica esencial que es ser universal (compatibilidad con cualquier activo) fue un gran reto. Esta complejidad fue ocasionada porque la información reportada por las entidades no se encuentra correctamente estandarizada ni delimitada ya que cada entidad reporta diferente cantidad de información y hacen uso de múltiples descripciones para un mismo concepto.

Al desconocer los factores mencionados, la estrategia inicial para generar la paquetería fue tomar como base la información de cierta empresa, en este caso se seleccionó el *ticker* TSLA, para ir desarrollando cada una de las etapas mencionadas. Sin embargo, al concluir las etapas, se identificó que la función únicamente se ejecutaba correctamente para ciertos activos, activos que compartían similitudes en descripciones y formatos con el *ticker* usado como base, por lo que se presentó el primer reto del proyecto: estandarizar la información.

Al interactuar con bases de datos, es común que la información carezca de un formato estandarizado o que se encuentre “sucio”, ocasionando que su manipulación sea más compleja. En este caso, al ir analizando la información de diferentes empresas, se identificó que estas emplean diferentes descripciones para un mismo concepto, por lo que se optó por hacer un “catálogo” con las diferentes descripciones utilizadas por cada concepto. Así mismo, se identificó que las empresas reportan diferentes cantidades de información, donde unas empresas reportan cierto concepto y otras no lo incluyen, haciendo que estas últimas cuenten con información incompleta. Por ejemplo, la empresa Amazon (AMZN) no incluye el monto total de sus pasivos en sus reportes, pero sí el total de sus activos y capital, por lo que siguiendo la regla general de contabilidad se podría obtener sin problemas.

AMAZON.COM, INC.
CONSOLIDATED BALANCE SHEETS
(in millions, except per share data)

	December 31,	
	2021	2022
ASSETS		
Current assets:		
Cash and cash equivalents	\$ 36,220	\$ 53,888
Marketable securities	59,829	16,138
Inventories	32,640	34,405
Accounts receivable, net and other	32,891	42,360
Total current assets	161,580	146,791
Property and equipment, net	160,281	186,715
Operating leases	56,082	66,123
Goodwill	15,371	20,288
Other assets	27,235	42,758
Total assets	\$ 420,549	\$ 462,675
LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY		
Current liabilities:		
Accounts payable	\$ 78,664	\$ 79,600
Accrued expenses and other	51,775	62,566
Unearned revenue	11,827	13,227
Total current liabilities	142,266	155,393
Long-term lease liabilities	67,651	72,968
Long-term debt	48,744	67,150
Other long-term liabilities	23,643	21,121
Commitments and contingencies (Note 7)		
Stockholders' equity:		
Preferred stock (\$0.01 par value; 500 shares authorized; no shares issued or outstanding)	—	—
Common stock (\$0.01 par value; 100,000 shares authorized; 10,644 and 10,757 shares issued; 10,175 and 10,242 shares outstanding)	106	108
Treasury stock, at cost	(1,837)	(7,837)
Additional paid-in capital	55,437	75,066
Accumulated other comprehensive income (loss)	(1,376)	(4,487)
Retained earnings	85,915	83,193
Total stockholders' equity	138,245	146,043
Total liabilities and stockholders' equity	\$ 420,549	\$ 462,675

Para este caso, se optó por extraer únicamente conceptos reportados por todas las empresas sin importar su industria y, por medio de reglas de contabilidad, calcular los conceptos faltantes (ej. total de pasivos y costo de ventas).

Otra situación presentada es la inconsistencia de las descripciones utilizadas para los conceptos a lo largo del tiempo. Una empresa puede estar utilizando una cierta descripción para un concepto, pero en reportes subsecuentes sustituirlo por una nueva descripción, pero al mismo tiempo reciclar la descripción original asignándolo a un concepto diferente, propiciando un posible cruce de información de conceptos no equivalentes, dando como resultado una extracción de la información errónea e incompleta.

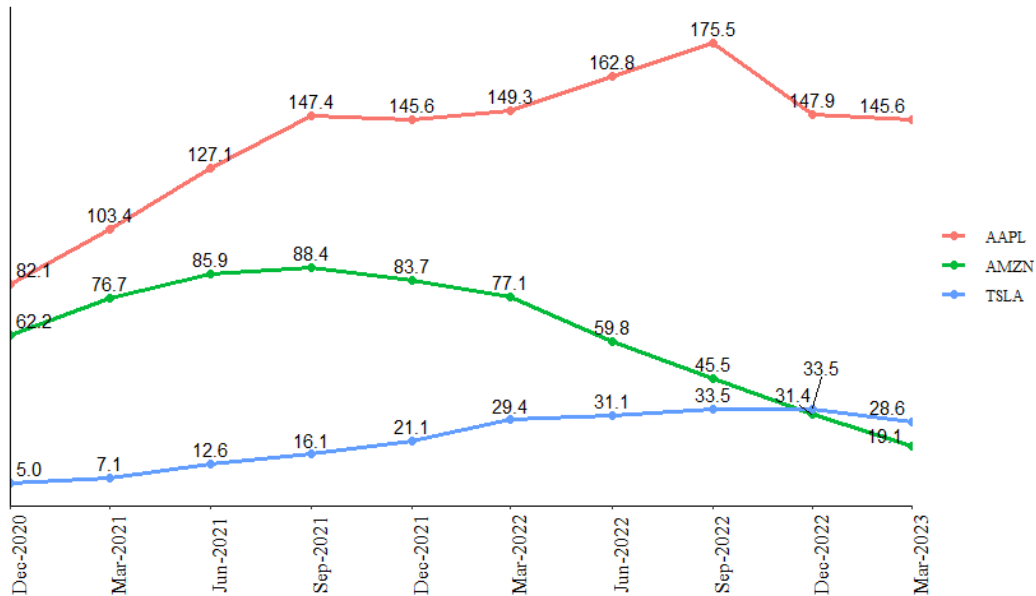
El problema se presentó principalmente en el estado de resultados, en específico, con los ingresos totales. Fue una constante, identificar que las entidades actualicen la descripción empleada para clasificar sus ingresos totales. Estas variaciones en las descripciones pueden ser causadas por múltiples factores como son los cambios en las normas regulatorias o una alteración en el giro del negocio. Para este caso, se desarrolló un código que logra relacionar los conceptos e identifica las descripciones que son equivalentes para los ingresos totales.

Una vez generado soluciones para los problemas presentados, y concluidas las etapas para el desarrollo de la función, como forma de comprobación, se ejecutó la función con cada una de las empresas que constituyen al S&P500. De esta forma se validó que la función cumple con la característica esencial de la programación: ser universal.

En cuanto a términos de funcionalidad, el alcance que puede tener esta herramienta es innumerable, pudiendo ser aplicado como complemento en estrategias de inversión, dar seguimiento a inversiones ejecutadas, realizar análisis estadísticos, postular hipótesis sobre el comportamiento de activos o del mercado en general a través de correlaciones entre, tal vez, precios y razones financieras, o razones y variables macroeconómicas.

Como forma de ejemplo, podemos analizar el comportamiento en la rentabilidad de los activos AAPL, AMZN y TSLA, a partir de la evolución de su ROE en los últimos años.

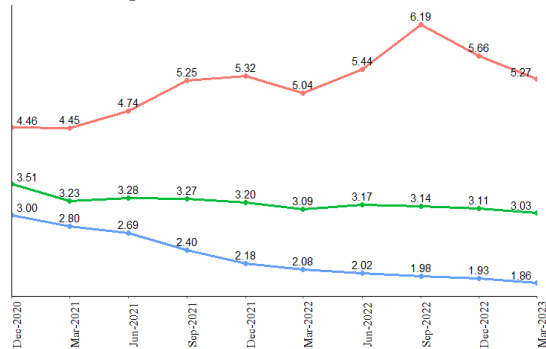
Evolución ROE %



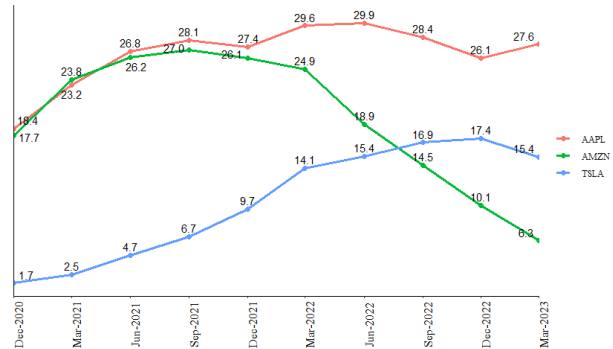
Podemos observar que Apple ha presentado un aumento en su ROE de 77% con respecto al último trimestre del 2020, mientras que Tesla y Amazon muestran una variación del 472% y -69% respectivamente.

Para entender de una mejor forma el comportamiento de este indicador financiero, podemos profundizar en los generadores de rentabilidad a través de descomponer el ROE en apalancamiento financiero y ROA.

Evolución Apalancamiento Financiero



Evolución ROA %



A partir de estas razones, podemos inferir que la rentabilidad de Apple se debe a un aumento en el nivel de apalancamiento acompañado de una mejora en la rentabilidad de sus activos. Del mismo modo, Tesla, a pesar de haber disminuido su nivel de apalancamiento, su rentabilidad de sus activos aumentó 805% con respecto al cuarto trimestre del 2020, por lo que su incremento en su rentabilidad se debe a una mejor gestión de sus activos. Por el otro lado, podemos inferir que la disminución de la rentabilidad de Amazon se debe a un deterioro en la rentabilidad de sus activos.

De esta forma se facilita la extracción, estandarización, manipulación y el análisis de información de los activos de interés, logrando reducir notablemente el tiempo que conlleva realizar todo este proceso.

De la mano con lo mencionado en el párrafo anterior, otro beneficio importante de resaltar es que, el contar con este tipo de herramientas propicia la eficiencia de los mercados ya que cada uno de los participantes tienen a su alcance la mayor información posible sobre las condiciones del mercado, para que su toma de decisiones siempre sea de una forma informada y fundamentada.

BIBLIOGRAFÍA

Lessambo, F. (2018). Financial Statements Analysis and Reporting. EUA: Palgrave Macmillan

Welc, J. (2022). Evaluating Corporate Financial. Alemania: Palgrave Macmillan

Murphy, C. (15 de agosto de 2022). Financial Statements: List of Types and How to Read Them. Investopedia. Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/f/financial-statements.asp>

Castro, J. (23 de marzo de 2023). ¿Qué es un estado de flujo de efectivo y cuáles son sus objetivos? México. Corponet. Recuperado de <https://blog.corponet.com/que-es-un-estado-de-flujo-de-efectivo-y-cuales-son-sus-objetivos>

Rist, M. (2015). Financial Ratios for Executives. USA: Apress

U.S Securities and Exchange Commission. (9 de noviembre de 2022). EDGAR Application Programming Interfaces. SEC.gov Recuperado de <https://www.sec.gov/edgar/sec-api-documentation>

Kossal, C. (28 de marzo de 2017). XBRL. Github Recuperado de <https://github.com/kossal/XBRL>

Bergant, D. (7 de noviembre de 2015). XBRLFiles. Github Recuperado de <https://github.com/bergant/XBRLFiles>

Waldstein, M. (18 de abril de 2021). edgarWebR. Github Recuperado de <https://github.com/mwaldstein/edgarWebR>

jgQuantScripts. (27 de febrero de 2022). SEC-API-1. Github Recuperado de <https://github.com/jgQuantScripts/SEC-API-1/blob/main/EDGARapi1.R>

Getbags, A. (11 de febrero de 2023). secAPI. Github Recuperado de <https://github.com/AdamGetbags/secAPI/blob/main/secFilingScraper.py>