

## APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL IDEAL DE REFERENCIA PARA EVALUAR EMPRESAS LISTADAS EN EL MERCADO DE VALORES DE BUENOS AIRES

MARIANA FUNES<sup>1,2</sup> - HERNÁN PABLO GUEVEL<sup>1</sup> - JOSEFINA RACAGNI<sup>1</sup> - MAURICIO CHIARAMONTE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Económicas–Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Ciencias Económicas (CIECS UNC-CONICET), Córdoba, Argentina.

*mfunes@unc.edu.ar- heguevel@unc.edu.ar-jracagni@unc.edu.ar-fernando.chiaramonte@mi.unc.edu.ar*

Fecha recepción: diciembre 2020 Fecha aprobación: mayo 2021

ARK CAICYT: <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18539777/ftkq96j5l>

### RESUMEN

En este artículo presentamos un índice global del desempeño económico y financiero de empresas argentinas que cotizan sus acciones en el mercado de valores de Buenos Aires, obtenido aplicando el Método del Ideal de Referencia (RIM). Las 47 empresas se analizaron en términos de 8 ratios calculados a partir de los estados financieros publicados en el período 2012-2015 y se agruparon en 5 sectores de actividad. RIM permitió modelar las restricciones de valor que caracterizan a algunos de los ratios empleados. La determinación de los intervalos de referencia ideales para cada uno de ellos se realizó sobre la base de conocimiento experto, teniendo en cuenta las diferencias entre los sectores de actividad. El Índice obtenido permite reflejar la tendencia en la evolución del desempeño de las empresas e identificar las mejores de cada sector, contribuyendo a aportar información útil al proceso de toma de decisiones de inversión.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis Multicriterio – RIM – Finanzas – Mercado de valores – Análisis de Inversión

### ABSTRACT

In this article we present a global analysis the economic and financial performance of Argentine companies in the Buenos Aires stock market, obtained by applying the Reference Ideal Method (RIM). The 47 companies were analyzed in terms of 8 ratios calculated from financial statements published in the period 2012-2015 and grouped into 5 activity sectors. RIM allowed modeling the value constraints that characterize some of the used ratios. The ideal reference intervals for each of them was performed on the basis of expert knowledge, taking into account the differences among the activity sectors. The obtained index allows reflecting the index in the performance evolution of the companies and identifying the best in each sector, contributing to provide useful information to the investment-making process.

**KEYWORDS:** Multicriteria Analysis – RIM – Finance – Stock markets – Investment Analysis

## 1. INTRODUCCIÓN

La adquisición de acciones u otros títulos emitidos por empresas listadas en mercados de valores puede hacerse con la intención de lucrar con las diferencias transitorias en su cotización, característica propia de una inversión de corto plazo, o bien hacerse con vistas a participar del capital de tales compañías y la creación de valor que éstas generan, manteniendo los títulos adquiridos por un período más extenso de tiempo. Este último tipo de inversión, de naturaleza no especulativa, es la que despierta el interés del presente artículo.

Identificar las alternativas más convenientes para potenciales inversionistas requiere de herramientas eficientes que permitan estudiar adecuadamente a las empresas y los estados financieros son la principal fuente de información a consultar para determinar su desempeño. A partir de sus cuentas se calculan determinadas razones que constituyen los factores predictivos más ampliamente usados para evaluar su solidez y predecir futuros resultados (Altman, 1968; Beaver, 1968).

El análisis de los ratios busca resumir, poner de relieve e integrar datos financieros clave, así como establecer valores de referencia a los efectos de comparación (Bukics, 1993).

Son numerosos los ratios financieros que pueden calcularse sobre la base de los estados contables. Algunas recomendaciones para el análisis sugieren no considerar cada ratio por separado, sino un conjunto de ellos que permita lograr un diagnóstico general de la situación de cada firma, además del hecho de que los ratios en sí mismos tienen escaso valor si no se toma en cuenta su evolución a lo largo de la vida de la firma, o no se comparan con los ratios de otras empresas que pertenezcan al mismo sector o posean características similares (Instituto Argentino de Mercado de Capitales, 1998).

En virtud de la naturaleza multidimensional de este problema, resulta conveniente emplear algún método de apoyo a la decisión multicriterio, apropiados cuando múltiples factores (criterios, objetivos, metas), con frecuencia en conflicto, deben ser considerados simultáneamente. Estos métodos permiten comparar las unidades o alternativas en evaluación sintetizando su desempeño respecto a todos los criterios de decisión pertinentes en un índice de evaluación general, que busca respetar las preferencias del decisor (Zopounidis y Doumpos, 2002).

Un subconjunto de ellos comparte la filosofía de la programación compromiso y proponen construir una función de agregación que refleje la proximidad a una alternativa ideal y la lejanía a una alternativa anti-ideal, que representan la mejor y la peor alternativa, respectivamente, considerando todos los criterios que se utilizan para realizar la evaluación. Podemos mencionar entre los principales referentes de este grupo a TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution – Hwang y Yoon, 1981), VIKOR (Vlsekriterijumska optimizacija i Kompromisno Resenje – Opricovic y Tzeng,

2004) y, más recientemente, RIM (Reference Ideal Method – Cables, Lamata y Verdegay, 2016).

En TOPSIS y VIKOR el procedimiento utilizado para determinar la mejor y la peor alternativa consiste en asociarlas a los valores máximos o mínimos de cada criterio, según éste sea de beneficio o de costo, respectivamente. Sin embargo, en numerosos problemas, el mejor valor de un criterio no es necesariamente uno de los valores extremos, sino que puede corresponder con un valor intermedio, o un intervalo de valores comprendido en el rango de variación del criterio. RIM permite considerar ambos tipos de situaciones aportando mayor flexibilidad al modelado.

Esta flexibilidad es útil cuando se trabaja con ratios financieros, ya que para algunos de ellos es posible asumir que cuanto mayor (menor) sea su valor, mejor será la situación de la empresa considerada. En otros casos puede existir un intervalo tal que, si el ratio asumiera un valor dentro del mismo, indicaría una mejor situación, mientras que si se encontrara fuera de tal intervalo (ya sea por debajo de su límite inferior, o por encima de su límite superior), la empresa no estaría en una situación “ideal”.

Es por ello que proponemos la aplicación del Método del Ideal de Referencia (RIM) con el objetivo de obtener un índice global del desempeño económico-financiero de las empresas argentinas que cotizan sus acciones en el Mercado de Valores de Buenos Aires a fin de ordenarlas de acuerdo a su atractivo desde el punto de vista de la inversión no especulativa.

En la siguiente sección presentamos una revisión bibliográfica sobre las principales contribuciones del método propuesto y en la sección 3, describimos los pasos para su aplicación. La sección 4 caracteriza el caso de estudio elegido y en la sección 5 presentamos los resultados obtenidos, exponiendo nuestras conclusiones en la sección 6.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El Método del Ideal de Referencia, RIM (por sus siglas del inglés Reference Ideal Method), fue formulado por Cables *et al.* (2016) sobre un problema de selección de personal, como una variante de los Métodos TOPSIS y VIKOR que permite considerar los casos en los que el ideal de referencia para cada criterio no necesariamente está dado por un valor extremo, sino que podría abarcar un conjunto de valores dentro de su rango de variación. Otra cualidad que los autores atribuyen al método es evitar el problema de inversión de orden (*rank reversal*), que implica el cambio en el ordenamiento obtenido si una alternativa es añadida o eliminada del problema de decisión; inconveniente que enfrentan los métodos multicriterio de distancia al ideal (Ceballos, Lamata, Pelta y Sanchez, 2013). Sin embargo, Wang, Wang, Xu y Ren (2020) afirman que RIM no logra resolver este problema.

Una aplicación de RIM fue propuesta por Sofuoğlu (2017), combinando este método con la Metodología Taguchi para determinar un ordenamiento que permita optimizar los parámetros de mecanizado, que prueba con dos problemas tomados de la literatura (uno tradicional y otro no tradicional).

Por su parte, Serrai, Abdelli, Mokdad y Serrai (2018), ocupados en encontrar un procedimiento de selección de un servicio web cuando existen *restricciones de valor*<sup>1</sup> en los criterios empleados en la evaluación, analizan el procedimiento de normalización que emplea RIM y proponen otro, que denominan OMRI (*Optimized Method of Reference Ideal*), que se aplica inicialmente a RIM y luego extienden a otros métodos multicriterio, refiriéndose a estas nuevas versiones como TOPSIS\*, VIKOR\*, Suma Ponderada Simple\* y Producto Ponderado\*. Para estos autores, más que un método propiamente dicho, RIM es un enfoque de Apoyo a la Decisión Multicriterio que surge de cambiar la forma de normalización de TOPSIS para incorporar las restricciones de valor de los criterios.

Con posterioridad, Abdelli, Mokdad y Hammal (2020), valoran de RIM el hecho de ser el primer método multicriterio que incorpora restricciones de valor y presentan el Método ISOCOV (*Ideal Solution with Constraint on Values*), que provee un ranking de las alternativas en evaluación integrando una medida del grado de satisfacción de las restricciones de valor con las medidas individuales de desempeño de cada alternativa respecto de cada criterio. Los resultados de aplicar este método a un problema real de selección de servicios web, son comparados con los de aplicar los métodos TOPSIS, RIM y la variante TOPSIS\* propuesta por Serrai et al. (2018).

Sánchez-Lozano, Fernández-Martínez y Lamata (2019), por su parte, aplican RIM para establecer un ranking de precisión de posibles fechas de impacto de un conjunto de asteroides potencialmente peligrosos. Los autores completan el estudio realizando diferentes análisis de sensibilidad (por un lado, sobre los pesos de los criterios y, por otro, cambiando el ideal de referencia para el conjunto de alternativas) y comparando los índices obtenidos por RIM con los resultantes de aplicar TOPSIS.

A partir del año 2018, Cables, Lamata y Verdegay (2018<sup>a</sup> y 2018<sup>b</sup>) proponen una extensión del método RIM a problemas en los que la información de las alternativas se representa a través de números difusos (triangulares en 2018<sup>a</sup> y pitagóricos en 2018<sup>b</sup>).

### 3. METODOLOGÍA

Para la aplicación del método RIM, es necesario tener en cuenta y seguir los siguientes pasos:

#### 1. Definir el contexto de trabajo:

Dado  $a_{ij}$  la valoración de la alternativa  $a_i$  respecto del criterio  $C_j$  ( $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ ), es necesario definir:

- Su rango de variación  $R_j = [a_j^-, a_j^+]$
- El Ideal de Referencia  $IR_j = [a_j^{*-}, a_j^{*+}]$ , tal que  $[a_j^{*-}, a_j^{*+}] \subseteq [a_j^-, a_j^+]$

<sup>1</sup> Cuando los valores ideales de un criterio no son valores puntuales, sino intervalos de valores de los criterios ubicados en cualquier parte de su rango de variación.

$$f(a_{ij}, R_j, IR_j) = \begin{cases} 1 & ; \text{si } a_{ij} \in [IR_j] \\ 1 - \frac{d_{\min}(a_{ij}, [IR_j])}{|a_j^- - a_j^{*-}|} & ; \text{si } a_{ij} \in [a_j^-, a_j^{*-}] \wedge a_j^- \neq a_j^{*-} \\ 1 - \frac{d_{\min}(a_{ij}, [IR_j])}{|a_j^{*+} - a_j^+|} & ; \text{si } a_{ij} \in [a_j^{*+}, a_j^+] \wedge a_j^{*+} \neq a_j^+ \end{cases}$$

- Los pesos asociados a cada criterio ( $w_j$ ).
- 2. Obtener la matriz de evaluación  $\mathbf{A}_{m \times n} = [a_{ij}]$ .
- 3. Obtener la matriz de valores normalizados de las evaluaciones,  $\mathbf{N}_{m \times n} = [f(a_{ij}, R_j, IR_j)]$ . La función de normalización  $f$  está dada por:

donde:  $d_{\min}(a_{ij}, [IR_j]) = \min(\text{dist}(a_{ij}, a_j^{*-}), \text{dist}(a_{ij}, a_j^{*+}))$

- 4. Multiplicar el  $j$ -ésimo criterio de  $\mathbf{N}$  por la ponderación correspondiente ( $w_j$ ), obteniendo la matriz  $\mathbf{V} = [v_{ij}] = f(a_{ij}, R_j, IR_j) * w_j$ .
- 5. Calcular las distancias euclídeas de cada alternativa a las alternativas ideal ( $\mathbf{v}_i^+$ ) y anti-ideal ( $\mathbf{v}_i^-$ ),  $S_i^+$  y  $S_i^-$ , respectivamente.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - w_j)^2} \quad \wedge \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij})^2}$$

Como la mejor alternativa obtenida a partir de  $\mathbf{N}$  está dada por  $\mathbf{n}_i^+ = [1, 1, \dots, 1]$ , y la peor por  $\mathbf{n}_i^- = [0, 0, \dots, 0]$ , la alternativa ideal se corresponde con el vector de pesos y la anti-ideal por el vector de ceros. Así,  $\mathbf{v}_i^+ = [w_1, w_2, \dots, w_n]$  y  $\mathbf{v}_i^- = [0, 0, \dots, 0]$ .

- 6. Calcular el índice de distancia relativa de cada alternativa a la alternativa ideal.

$$I_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

donde  $I_i = 1$  para  $\mathbf{v}_i^+$  y  $I_i = 0$  para  $\mathbf{v}_i^-$ .

- 7. Ordenar las alternativas en sentido decreciente del índice de distancia relativa  $I_i$ .

#### 4. CASO DE APLICACIÓN

Se seleccionaron 47 empresas que cotizan en el Mercado de Valores de Buenos Aires, que publican Estados Contables confeccionados y auditados en base a la normativa de la Comisión Nacional de Valores (CNV). Se excluyeron bancos, compañías de seguros y financieras por poseer regulación específica establecida por el Banco Central de la República Argentina (BCRA),

que hace a estas entidades no comparables con las demás.

Se trabajó con los estados financieros anuales publicados para el período 2012-2015. Los valores de las cuentas fueron deflactados por el Índice de Precios Implícitos (Indicadores de Desempeño Mundial; Banco Mundial) con base 2015 = 100.

Las empresas fueron clasificadas en 5 grupos de acuerdo al sector de actividad principal en que cada una opera. En la TABLA 1 se detallan los sectores, indicando su sigla, descripción y el número de empresas comprendidas en cada uno de ellos y en la TABLA 2, las empresas analizadas, el código asignado a cada una y el sector al que pertenecen.

Sector	Sigla	Descripción	Nº de empresas
Agropecuario	AGRO	Empresas productoras de bienes primarios, dedicadas a la actividad agrícola y ganadera.	4
Comercial	COM	Empresas dedicadas a la comercialización de bienes y provisión de servicios	8
Energía	ENE	Empresas cuya actividad principal es la producción, transporte y/o distribución de energía y/o combustibles.	15
Manufactura de Origen Agropecuario	MOA	Empresas industriales que elaboran sus productos a partir de insumos provenientes del sector agropecuario.	10
Manufactura de Origen Industrial	MOI	Comprende al resto de las empresas manufactureras.	10

**TABLA 1. Descripción sectores**

Nombre de la Sociedad	Código	Sector	Nombre de la Sociedad	Código	Sector
Carlos Casado S.A.	CADO	AGRO	Transp. De Gas del Norte S.A.	TGDN	ENE
Cresud S.A.	CRES	AGRO	Transp. De Gas del Sur S.A.	TGDS	ENE
Garovaglio Y Zorraquin S.A.	GARO	AGRO	YPF S.A.	YPF	ENE
Inversora Juramento S.A.	INVE	AGRO	Bodegas Esmeralda S.A.	BESM	MOA
Boldt S.A.	BOLT	COM	Celulosa Argentina S.A.	CELU	MOA

Dycasa S.A.	DYCA	COM	Comp. Introdutora de Bs As S.A.	INTR	MOA
Grupo Clarin S.A.	CLAR	COM	Grimoldi S.A.	GRIM	MOA
Grupo Concesionario del Oeste S.A.	GCOE	COM	Ledesma S.A.	LEDE	MOA
Impor. Y Expor. De La Patagonia S.A.	PATA	COM	Molinos Juan Semino S.A.	MOLS	MOA
Irsa Inver. Y Representaciones S.A.	IRSI	COM	Molinos Rio de La Plata S.A.	MOLI	MOA
Irsa Propiedades Comerciales S.A.	IRSA	COM	Morixe Hermanos S.A.	MORX	MOA
Telecom Argentina S.A.	TECO	COM	Quickfood S.A.	QUIC	MOA
Camuzzi Gas Pampeana S.A.	CAMU	ENE	San Miguel S.A.	SAMN	MOA
Carboclor S.A.	CARB	ENE	Agrometal S.A.	AGRO	MOI
Central Puerto S.A.	CEPU	ENE	Aluar Aluminio Argentino S.A.	ALUA	MOI
Empr. Distrib. Y Com. Del Norte S.A.	EDEN	ENE	Colorin S.A.	COLO	MOI
Naturgy Ban S.A.	GBAN	ENE	Ferrum S.A.	FERR	MOI
Metrogas S.A.	METR	ENE	Fiplasto S.A.	FIPL	MOI
Pampa Energía S.A	PAMP	ENE	Holcim (Argentina) S.A.	HOLC	MOI
Petrobras Argentina S.A.	PESA	ENE	Mirgor S.A.	MIRG	MOI
Petrolera del Cono Sur S.A.	PECS	ENE	Rigolleau S.A.	RIGO	MOI
Petrolera Pampa S.A.	PEPA	ENE	Ternium Argentina S.A.	ERAR	MOI
Sociedad Comercial del Plata S.A.	COME	ENE	Unipar Indupa S.A.I.C.	INDU	MOI
Transener Cia.	TRAN	ENE			

**TABLA 2. Detalle de Empresas analizadas**

Los ocho ratios empleados para evaluar la solidez económica y financiera de las empresas fueron seleccionados de un conjunto mayor aplicando componentes principales robustas en virtud de la presencia de valores atípicos en el conjunto de datos. En la TABLA 3 se informa la dimensión de análisis del ratio (Dim.), su fórmula de cálculo y una breve descripción de su significado<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Por razones de espacio la base de datos no forma parte del trabajo. Quien desee acceder puede contactar al primer autor para gestionar su envío.

Dim.	Ratio	Fórmula de cálculo*	Descripción
Liquidez	Capital de trabajo	$\frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo Total}}$	Pesos de Capital de Trabajo (Activo Corriente - Pasivo Corriente) por cada peso de Activo Total. Es la proporción del margen de maniobra en términos del total de recursos.
	Inmovilización	$\frac{\text{Activo no Corriente}}{\text{Activo Total}}$	Proporción de activos inmovilizados respecto del total del activo.
Actividad	Rotación de Ctas. a Pagar	$\frac{\text{Ctas. a Pagar prom.}}{\text{Compras}}$	Proporción de compras pendientes de pago.
	Rotación de Mercaderías	$\frac{\text{Inventario prom.}}{\text{Costo Mercad. Vendidas}}$	Pesos de mercadería en existencia por peso de mercadería vendida.
	Rotación de activos	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total prom.}}$	Pesos de venta por cada peso invertido. Mide la eficiencia con la que se emplean los activos disponibles.
Solvencia	Endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total-Valor Llave}}$	Proporción de participación de los acreedores en la financiación de los activos de la empresa.
	Carga de deuda total	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Ventas}}$	Proporción de las ventas que cubren la deuda total con acreedores. Mide la carga de la deuda total sobre las ventas.
	Razón de cobertura de deuda total	$\frac{\text{Beneficio Bruto}}{\text{Pasivo Total prom.}}$	Número de veces que el beneficio bruto paga la deuda total. Mide la capacidad de la empresa de generar efectivo a partir de las operaciones para cubrir sus deudas totales.

**TABLA 3. Descripción de Indicadores considerados por dimensión**

Dado que el método requiere asignar ponderaciones a los criterios, se adoptaron como tales las que surgen de aplicar el método de Tasación Directa (Barba Romero y Pomerol, 1997), obtenidas por conocimiento experto. Así, se requirió a un analista financiero que asigne un puntaje de 0 (menos importante) a 5 (más importante) a los distintos ratios, de acuerdo a la importancia relativa que tenían para el problema, procediéndose luego a normalizar los puntajes aportados respecto a la suma de puntajes para el conjunto de criterios. Esta información se presenta en la TABLA 4.

Dimensión	Ratio	Puntaje	Peso
Liquidez	Capital de trabajo/Activo Total (Cap. de trab./AT)	5	0,1923
	Activo no Corriente/Activo Total (ANC/AT)	2	0,0769
Actividad	Ctas. a Pagar prom./Compras (Ctas. a Pagar/Compras)	2	0,0769
	Inventario prom./Costo Mercad. Vendidas (Inv. prom./CMV)	2	0,0769
	Ventas/Activo Total prom. (Ventas/AT prom.)	5	0,1923
Solvencia	Pasivo Total/(Activo Total – Valor Llave) (PT/AT-Llave)	3	0,1154
	Pasivo Total/ Ventas (PT/Ventas)	3	0,1154
	Beneficio Bruto/Pasivo Total prom. (BB/PT prom.)	4	0,1538

**TABLA 4: Puntajes y ponderaciones por ratio**

Las razones con mayor relevancia son Ventas/AT prom. y Cap. de trab./AT. En el primer caso, la eficiencia operativa con que trabaja una empresa resulta crucial para saber si será capaz de generar recursos suficientes para enfrentar los compromisos de pago existentes. Por otra parte, el ratio Cap. de trab./AT mide el margen de maniobra de una empresa reflejando su capacidad de cumplir con sus obligaciones de corto plazo; la insuficiencia para cumplir con esas obligaciones puede conducir a un problema de mayor envergadura a largo plazo.

Se asigna menor importancia relativa que los anteriores al ratio BB/PT prom., ya que si bien indica de la capacidad de la empresa de cubrir sus compromisos, solo toma en cuenta ingresos y egresos ordinarios.

Les siguen en importancia PT/Ventas (carga de deuda total) y PT/(AT-Llave) (endeudamiento). El primero refleja la viabilidad de afrontar los pasivos en tiempo y forma, pero, al suponer que el total de ventas se destina a cancelar la totalidad del pasivo, no resulta tan buen predictor de la probabilidad de default de la empresa, ya que puede ocurrir que las obligaciones tengan diferentes plazos de vencimiento. El segundo, contribuye a responder si la empresa puede soportar su nivel de deuda; si esta es sustancial, la empresa podría no conseguir financiamiento adicional o atraer nuevos inversores. Sin embargo, no ofrece información sobre la calidad de la deuda.

Los tres ratios restantes, ANC/AT, Ctas. a Pagar/Compras e Inv. prom./CMV completan la información sobre la liquidez de la empresa. El primero, si bien se refiere a la situación estructural de la empresa, no resulta tan importante para predecir una eventual cesación de pagos. Los otros dos

ratios reflejan la rapidez promedio con que se abonan las deudas o se concretan las ventas, pero no muestran el tiempo exacto en que se debe pagar cada obligación ni la velocidad de cobranza, respectivamente.

La determinación de los intervalos de referencia ideales se realizó sobre la base de conocimiento experto, teniendo en cuenta las diferencias entre los sectores de actividad en cuanto a estructura patrimonial y ciclo de negocios. En la TABLA 5 se presentan los intervalos ideales por ratio y sector.

Ratio	AGRO		COM		ENE		MOA		MOI	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Cap. de trab./AT	0,10	0,20	0,10	0,30	0,10	0,20	0,10	0,50	0,10	0,20
ANC/AT	0,40	0,70	0,20	0,50	0,50	0,70	0,20	0,50	0,20	0,50
Ctas. a Pagar/Compras	0,20	0,25	0,20	0,30	0,30	0,50	0,20	0,30	0,20	0,30
Inv. prom./CMV	Cuanto menos, mejor									
Ventas/AT prom.	Cuanto más, mejor									
PT/AT-Llave	0,35	0,70	0,40	0,60	0,35	0,70	0,40	0,60	0,35	0,70
PT/Ventas	1,00	2,00	1,00	2,00	1,50	2,50	0,20	0,60	0,20	0,60
BB/PT prom.	Cuanto más, mejor									

**TABLA 5. Intervalos de Ideales de Referencia**

Con el propósito de obtener resultados comparativos en términos relativos de las empresas en cada año y su evolución en el período analizado, se trabajó con iguales rangos de variación de los criterios para todos los años. Así, se seleccionaron como  $a_j^-$  y  $a_j^+$  los valores observados mínimos y máximos, respectivamente, para todo el período de análisis de cada ratio considerado. Esto contribuyó a atenuar el problema de inversión de orden que podría producirse si se incorporaran o eliminaran empresas al análisis. Esta forma de trabajo, de fijar valores extremos para los criterios, es comparable a la propuesta por Ceballos *et al.* (2013) al formular una variante del método TOPSIS incluyendo dos alternativas adicionales de existencia ficticia (Ideal y Anti-Ideal), conformadas por los mejores y peores valores respecto de todos los criterios considerados.

Además, en el caso del ratio “Capital de trabajo/Activo Total”, fue necesario considerar que valores superiores al intervalo de referencia ideal son preferibles a valores inferiores al mismo. Para reflejar esta circunstancia, se aumentó la cota superior del rango de variación del ratio ( $a_j^+$ ). En caso contrario, si resultaran preferibles valores inferiores al intervalo de referencia ideal, debería disminuirse la cota inferior del rango de variación del criterio ( $a_j^-$ ).

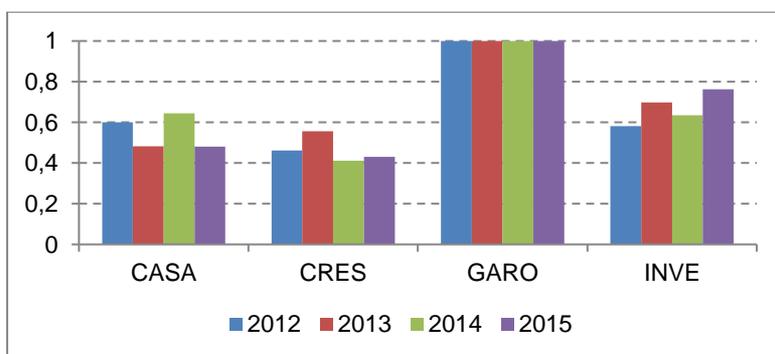
## 5. RESULTADOS

Con los datos de los ratios y las ponderaciones determinadas por conocimiento experto, se calculó el índice global de desempeño de las empresas por sector y por año. Estos valores se informan en las TABLAS 6 a 10. Además, a fin de resumir y analizar en forma comparativa la información de la evolución de desempeño de cada empresa en relación a la mejor (la que obtuvo el mayor valor para el índice en cada año), se normalizó el Índice Global de desempeño aplicando el procedimiento de fracción del máximo. Esta información se ve reflejada en las FIGURAs 1 a 5.

Analizando la información de la TABLA 6 y la FIGURA 1 del sector agropecuario (AGRO), podemos observar que Garovaglio (GARO) es la empresa con mejor situación económico-financiera en todos los períodos. Este hecho se asocia a sus buenos indicadores de velocidad en generación de ingresos, con gran diferencia respecto de las otras, que se complementa con la suficiencia entre Activo y Pasivo, especialmente en el corto plazo. Inversora Juramento (INVE) experimentó una mejora relativa sostenida de su desempeño, en oposición a Carlos Casado (CASA), que tuvo un comportamiento irregular durante el mismo período. Cresud (CRES), ha reflejado en términos generales el peor desempeño en relación a las otras empresas en los cuatro años, dado su mayor riesgo de insolvencia (reflejado en sus altos indicadores de inmovilización) y la insuficiente capacidad de cubrir las deudas con sus ingresos.

Empresa	2012	2013	2014	2015
	Índice	Índice	Índice	Índice
CASA	0,395	0,339	0,471	0,322
CRES	0,303	0,391	0,300	0,289
GARO	0,657	0,703	0,730	0,671
INVE	0,382	0,491	0,464	0,512

**TABLA 6. Índice Global sector AGRO por año**



**FIGURA 1. Desempeño relativo sector AGRO por año**

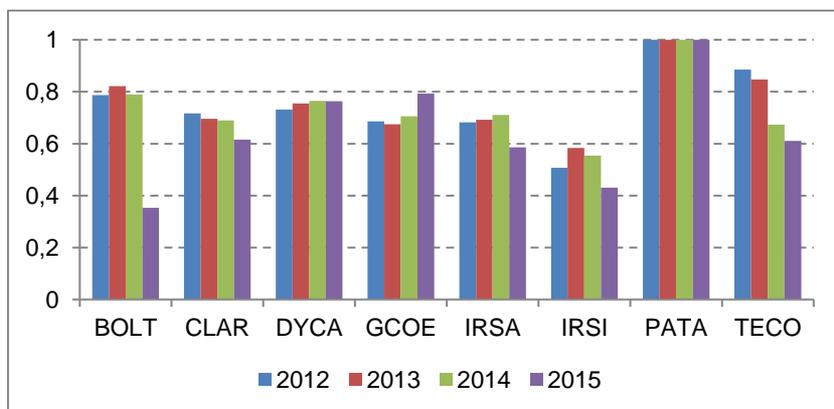
La TABLA 7 y la FIGURA 2 presentan los resultados del sector comercial (COM). Es posible observar que Importadora y Exportadora de la Patagonia (PATA) ha alcanzado las mejores posiciones en todos los años debido a su buen desempeño en la capacidad de pago del pasivo con resultados, y, si bien el monto de su activo es significativo, su rotación es elevada.

Dycasa (DYCA) y Grupo Concesionario del Oeste (GCOE) han mantenido buenas posiciones en virtud de una adecuada compatibilidad de sus rubros patrimoniales, especialmente en el corto plazo, pero con menores índices de rotación y de generación de beneficios que los de PATA, haciéndolas también buenas alternativas en el sector. Boldt (BOLT) también compartía esta situación hasta el año 2015, cuando frente a un proceso de desendeudamiento expone un exceso de activos que no impactan en la generación de rendimientos en ese año.

Otro caso a destacar es el deterioro paulatino de Telecom (TECO), asociado al aumento del endeudamiento de corto plazo que redujo su margen de maniobra hasta registrar un Capital de Trabajo negativo en el año 2014.

Empresa	2012	2013	2014	2015
	Índice	Índice	Índice	Índice
BOLT	0,514	0,556	0,550	0,243
CLAR	0,468	0,471	0,480	0,424
DYCA	0,478	0,512	0,532	0,526
GCOE	0,448	0,457	0,492	0,546
IRSA	0,445	0,469	0,495	0,403
IRSI	0,331	0,396	0,386	0,296
PATA	0,653	0,677	0,696	0,688
TECO	0,578	0,574	0,469	0,420

**TABLA 7. Índice Global sector COM por año**



**FIGURA 2. Desempeño relativo sector COM por año**

Por otra parte, IRSI fue la empresa con peor desempeño en casi todos los años, debido a una menor capacidad para afrontar sus deudas en relación a las demás empresas evaluadas, tanto por los bajos resultados de indicadores de flujos de ingresos (Beneficio Bruto/Pasivo y Pasivo/Ventas), como por la relación entre sus activos y pasivos de corto plazo que inciden en su margen de maniobra.

Los índices de desempeño de las empresas del sector que nuclea las proveedoras, distribuidoras y comercializadoras de energía (ENE), reflejan importantes variaciones que afectan sus posiciones relativas año a año (ver TABLA 8 y FIGURA 3).

Transportadora de Gas del Sur (TGDS) ocupa la mejor posición a partir del año 2013, debido a una política de control del nivel de endeudamiento y mejores indicadores de liquidez en relación al resto. Carboclor (CARB), que registraba el primer puesto en el año 2012, experimentó un deterioro gradual a lo largo de los 4 años, ocasionado por el aumento de sus pasivos de corto plazo en combinación con una tendencia negativa en sus ingresos.

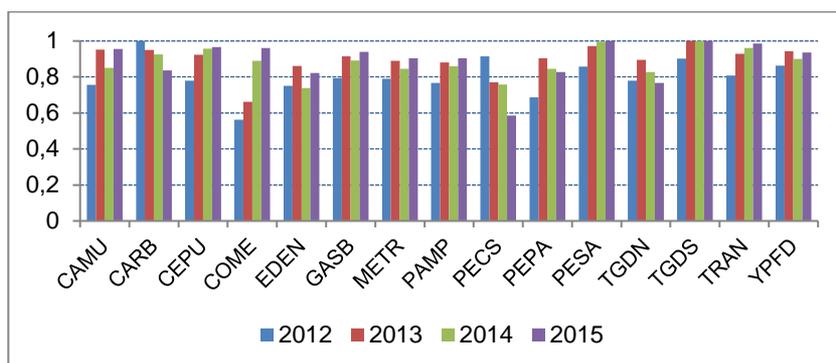
Es interesante observar la situación tanto de Transener (TRAN) como de Petrobras Argentina (PESA) que han escalado posiciones que las sitúan a la altura de TGDS en términos de atractivo a la inversión. La primera, debido a un aumento en su rentabilidad y a la reducción en su endeudamiento. La segunda, a raíz del aumento en sus rendimientos en los años 2013 y 2014.

Entre las empresas menos atractivas del sector se encuentran Transp. de Gas del Norte (TGN), Edenor (EDN), Petrolera Pampa (PEPA) y Petrolera del Cono Sur (PECS). Su principal problema está dado por su gran nivel de endeudamiento, comprometiendo su situación, tanto en el corto plazo como en el largo plazo; a esto se suman las bajas ventas y la necesidad de mejorar los resultados para afrontar las obligaciones, que las coloca en una situación de posible cesación de pagos.

Empresa	2012	2013	2014	2015
	Índice	Índice	Índice	Índice
CAMU	0,465	0,546	0,493	0,542
CARB	0,614	0,545	0,537	0,474
CEPU	0,479	0,530	0,555	0,548
COME	0,345	0,380	0,516	0,544
EDEN	0,462	0,494	0,428	0,466
GASB	0,487	0,525	0,517	0,533
METR	0,485	0,511	0,490	0,512
PAMP	0,471	0,505	0,499	0,512
PECS	0,562	0,442	0,439	0,331

PEPA	0,422	0,519	0,490	0,469
PESA	0,527	0,558	0,578	0,566
TGDN	0,478	0,514	0,480	0,435
TGDS	0,554	0,574	0,580	0,567
TRAN	0,496	0,533	0,557	0,558
YFPD	0,530	0,541	0,522	0,530

**TABLA 8. Índice Global sector ENE por año**



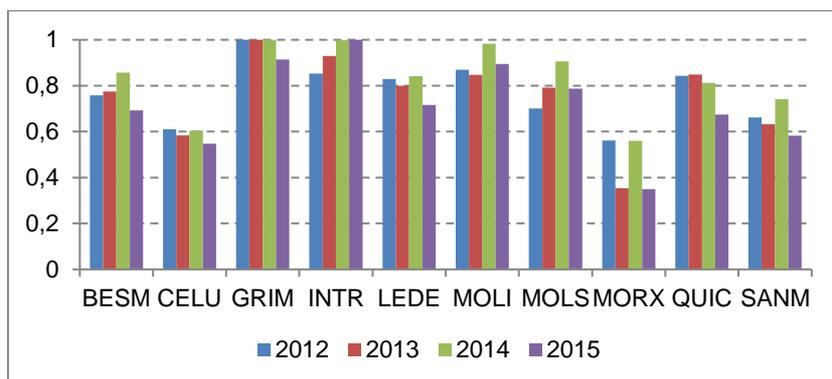
**FIGURA 3. Desempeño relativo sector ENE por año**

Las mejores empresas del sector de manufacturas de origen agropecuario (MOA), según se refleja en la TABLA 9 y en la FIGURA 4, han sido Grimoldi (GRIM) y Compañía Introdutora de Buenos Aires (INTR), resultado de la estabilidad y mejor desempeño en los indicadores más preponderantes, como Rotación de Activos, Capital de Trabajo y Beneficios Brutos/Pasivo, como así también por la baja relación Pasivo a Ventas.

Empresa	2012	2013	2014	2015
	Índice	Índice	Índice	Índice
BESM	0,544	0,569	0,604	0,538
CELU	0,438	0,428	0,426	0,425
GRIM	0,716	0,734	0,705	0,710
INTR	0,611	0,683	0,703	0,777
LEDE	0,594	0,587	0,593	0,557
MOLI	0,623	0,623	0,693	0,696
MOLS	0,502	0,581	0,639	0,611
MORX	0,402	0,260	0,394	0,272
QUIC	0,604	0,623	0,573	0,524

SANM	0,474	0,465	0,522	0,452
------	-------	-------	-------	-------

**TABLA 9. Índice Global sector MOA por año**



**FIGURA 4. Desempeño relativo sector MOA por año**

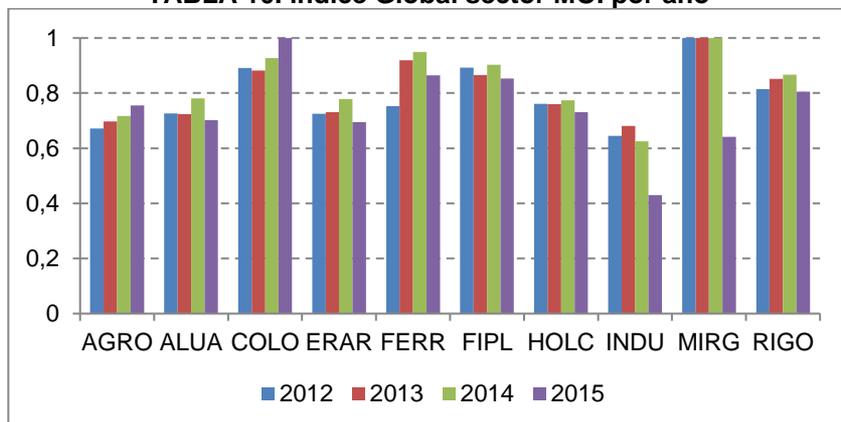
Quickfood (QUIC) que competía por los primeros puestos en 2012 y 2013, fue perdiendo posiciones a causa de aumentar su endeudamiento, tanto de corto como de largo plazo, lo que pudo generar futuros problemas de incumplimiento. En sentido opuesto, Molinos Río de La Plata (MOLI) mejoró sus ratios de endeudamiento y su capacidad de generar beneficios a partir del año 2014.

Morixe (MORX), contrariamente, es la empresa con peor desempeño en todo el período de análisis, a causa de sus altos niveles de endeudamiento y su insuficiente capital de trabajo, con tendencia a ser negativo. Molinos San Miguel (SANM) y Celulosa Argentina (CELU) la acompañan entre las peores posicionadas, por las mismas circunstancias.

En la TABLA 10 y en la FIGURA 5 se presentan los resultados para las empresas dedicadas a la manufactura de origen industrial (MOI).

Empresa	2012	2013	2014	2015
	Índice	Índice	Índice	Índice
AGRO	0,470	0,491	0,489	0,546
ALUA	0,508	0,510	0,532	0,508
COLO	0,624	0,621	0,631	0,724
ERAR	0,507	0,515	0,531	0,503
FERR	0,527	0,647	0,647	0,626
FIPL	0,625	0,609	0,615	0,617
HOLC	0,533	0,535	0,527	0,529
INDU	0,451	0,480	0,426	0,311
MIRG	0,700	0,704	0,681	0,464
RIGO	0,570	0,600	0,591	0,582

**TABLA 10. Índice Global sector MOI por año**



**FIGURA 5. Desempeño relativo sector MOI por año**

Una situación que se destaca es la de Mirgor (MIRG), que habiendo ocupado el primer puesto los tres primeros años, se posiciona anteúltima en el año 2015 en virtud de aumentar su endeudamiento, repercutiendo negativamente en la carga de su deuda y en la razón de cobertura, además de perder margen de maniobra en forma significativa. En oposición, Colorin (COLO), a raíz de una política de desendeudamiento y de aumento de su liquidez, llega a ocupar el primer lugar en el año 2015. Ferrum (FERR), Rigoleau (RIGO) y Fiplasto (FIPL), también representan alternativas de inversión con buena proyección a futuro en el sector.

Indupa (INDU) se ubicó siempre en la peor posición por su insuficiencia para generar ingresos y por registrar una situación de capital de trabajo negativo.

## 6. CONCLUSIONES

A la hora de evaluar alternativas de inversión en activos financieros de las empresas, existe una variada oferta en el mercado, y el volumen de información de los estados financieros a los que se recurre para analizar la solidez económica y financiera de ellas, puede resultar abrumador. Por tal motivo, es imprescindible contar con herramientas que permitan valorar adecuadamente las empresas e identificar aquellos activos más convenientes.

RIM, el primer método multicriterio en proponer una forma de incorporar restricciones de valor en los criterios permitió trabajar con ratios financieros para los que sus valores ideales no se ubicaban en los extremos de su rango de variación. Esta metodología aporta flexibilidad al modelado de criterios cuyas funciones no necesariamente son monótonas crecientes o decrecientes, como es el caso de varios de los indicadores considerados en esta aplicación.

Aplicando este método se obtuvo un índice del desempeño económico y financiero de las empresas que cotizan en el mercado de valores de Buenos

Aires y fue posible identificar las mejores de cada sector, contribuyendo a aportar información útil a la hora de invertir en un activo particular, o con el propósito de conformar una cartera diversificada.

Un aporte significativo de este trabajo lo constituye la evaluación de la información de estados financieros de varios períodos, reflejando la tendencia en la evolución del desempeño de las empresas.

## 7. REFERENCIAS

Abdelli, A., Mokdad, L. y Hammal, Y. (2020). Dealing with value constraints in decision making using MCDM methods. *Journal of Computational Science*, 44, 101154. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2020.101154>

Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.

Barba-Romero, S. y Pomerol, J. C. (1997). Decisiones multicriterio: Fundamentos teóricos y utilización práctica. Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones.

Beaver, W. H. (1968). Market prices, financial ratios, and the prediction of failure. *Journal of accounting research*, 179-192.

Bukics, R. M. L. (1993): Análisis de estados financieros. Romanyà/Valls S.A. España.

Cables, E., Lamata, M. T. y Verdegay, J. L. (2016). RIM-reference ideal method in multicriteria decision making. *Information Sciences*, 337, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2015.12.011>

Cables, E., Lamata, M. T. y Verdegay, J. L. (2018a). FRIM—fuzzy reference ideal method in multicriteria decision making. In *Soft computing applications for group decision-making and consensus modeling* (pp. 305-317). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60207-3\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60207-3_19)

Cables, E., Lamata, M. T. y Verdegay, J. L. (2018b). The Reference Ideal Method and the Pythagorean fuzzy numbers. *Fuzzy Optimization and Modeling Journal*, 1(1), 31-40.

Ceballos, B., Lamata, M.T., Pelta, D. y Sánchez, J.M. (2013). El método TOPSIS relativo vs. Absoluto. *Rect@: Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA* 14, pp. 181-192.

Hwang, Ch.-L. y Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making - Methods and Applications. A State-of-the-Art Survey. En *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Beckmann y Künzi editores, Vol. 186. Springer-Verlag. New York.

Instituto Argentino de Mercado de Capitales (1998). Análisis de Acciones. Acceso.

[https://iamcmediamanager.prod.ingeccloud.com/mediafiles/iamc/2014/6\\_24/0/4/15/266140.pdf](https://iamcmediamanager.prod.ingeccloud.com/mediafiles/iamc/2014/6_24/0/4/15/266140.pdf)

Opricovic, S. y Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European journal of operational research*, 156(2), 445-455. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00020-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00020-1).

Sánchez-Lozano, J. M., Fernández-Martínez, M. y Lamata, M. T. (2019). Near-earth asteroid impact dates: A reference ideal method (RIM) approach. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 81, 157-168. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.02.010>.

Serrai, W., Abdelli, A., Mokdad, L. y Serrai, A. (2018). How to deal with QoS value constraints in MCDM based web service selection. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 31(24), e4512. <https://doi.org/10.1002/cpe.4512>

Sofuoğlu, M. A. (2017). Hybridizing Taguchi Algorithm with Reference Ideal Method to Solve Machining Problems. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 5(2), 64-69. <https://doi.org/10.18201/ijisae.2017528730>

Wang, L., Wang, H., Xu, Z. y Ren, Z. (2020). A bi-projection model based on linguistic terms with weakened hedges and its application in risk allocation. *Applied Soft Computing*, 87, p. 105996. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105996>

Zopounidis, C. y Doumpos, M. (2002). Multi-criteria decision aid in financial decision making: methodologies and literature review. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 11(4-5), 167-186. DOI: 10.1002/mcda.333