

**ANÁLISIS DE LA MOROSIDAD TRIBUTARIA DE LAS EMPRESAS
APLICANDO TÉCNICAS BORROSAS Y ESTADÍSTICAS.
EL CASO DE MAR DEL PLATA**

Dr. PAULINO E. MALLO; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.-Fax: +542234747906, paulinomallo@uolsinectis.com.ar
CPN MARÍA A. ARTOLA; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.: +54 223 4735059, Fax: +54 223 4737631, martola@infovia.com.ar
Lic. ALICIA I. ZANFRILLO; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.: +54 223 4752240, Fax: +54 223 4749696 int. 309, alicia@mdp.edu.ar
CPN Lic. MARIANO MORETTINI; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.: +54 223 4736470, Fax: +54 223 4750377, mmoretti@mdp.edu.ar
CPN Lic. MARCELO J. GALANTE; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.-Fax: +54 223 4925006, mjgalante@uolsinectis.com.ar
CPN Lic. ADRIÁN R. BUSETTO; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.: +54 223 4896320, adrianbusetto@hotmail.com
CPN Lic. MARIANO E. PASCUAL; *Universidad Nacional de Mar del Plata*;
Tel.: +54 223 4796568, mpascual@copetel.com.ar

**Trabajo presentado y publicado en los:
Anales de las Jornadas Internacionales de Estadística
Argentina, Rosario, octubre 2006**

RESUMEN

El propósito del presente trabajo es caracterizar el comportamiento de los indicadores contables de distintas empresas de pequeña y mediana envergadura del medio socio-productivo de la ciudad de Mar del Plata que puedan incidir en la determinación de la morosidad en el pago de tributos, sean nacionales, provinciales o municipales, a través de la aplicación de lógica difusa.

Para ello se trabajó con una muestra de empresas representativas de distintos sectores productivos y comerciales de la ciudad de Mar del Plata, incluyendo a su vez empresas de distintos tamaños y participaciones en el mercado, construyendo ratios contables indicativos de rentabilidad, solvencia, liquidez, rotación y endeudamiento de las mismas, a partir de la información contenida en los estados contables de las respectivas firmas correspondientes al último ejercicio fiscal cerrado.

Las empresas relevadas son PyMEs marplatenses de entre 10 y 100 empleados dedicadas al comercio minorista, industrias de sectores clave para la economía local - como la alimenticia, la construcción y vinculadas con el puerto - y servicios estratégicos en la ciudad, como la educación, la gastronomía, la hotelería y el turismo.

El aporte de la lógica difusa al estudio de dichos indicadores es el de contribuir a precisar reglas de comportamiento para el análisis de la morosidad en el pago de tributos por parte de las empresas marplatenses y su relación con la situación económico financiera de las mismas, representada a través de diversos ratios contables. La definición de reglas de comportamiento mediante proposiciones lingüísticas favorecerá una comprensión conceptual de la realidad económico financiera de la empresa inserta en los procesos decisorios.

PALABRAS CLAVE <morosidad tributaria> <lógica difusa> <estados contables> <reglas de comportamiento> <proposiciones lingüísticas> <ratios contables>

I. Introducción

El objetivo del presente trabajo es analizar la incidencia de los distintos ratios indicativos de la realidad económica y financiera de las empresas, tales como endeudamiento, rentabilidad, solvencia, liquidez y rotación, en la morosidad en el pago de tributos de jurisdicción nacional, provincial y municipal.

Para ello se trabajó con modelos difusos del tipo sugeno, donde las variables explicativas escogidas se traducen en una predicción de los valores de la variable dependiente a través de una función matemática y de un conjunto de reglas difusas.

Los modelos basados en la lógica difusa permiten obtener un conjunto de reglas, que en nuestro caso de estudio evidencian el comportamiento tributario de las firmas establecidas como unidades de análisis. El propósito del modelo es doble, por un lado caracterizar a través de las reglas el comportamiento de las unidades de análisis, y por otro obtener un valor predictivo para el endeudamiento fiscal, permitiendo a los expertos humanos un mejor análisis de las decisiones de pago de los tributos por parte de las entidades analizadas.

II. Presentación de ratios contables

Nociones conceptuales

La toma de decisiones racional, ya sea por parte de la empresa o de tercerosⁱ, requiere de elementos de análisis, variando estos según las necesidades de decisión, pero la unidad de medida más utilizada es el *ratio*, representado por un coeficiente o índice que relaciona dos datos económicos o financieros.

Estos ratios representan herramientas para la recopilación de gran cantidad de datos financieros, que permiten analizar a la empresa, facilitando la posibilidad de plantear diversos cuestionamientos, pero no dan la solución precisa a dichos interrogantes.ⁱⁱ

Los ratios pueden ser utilizados para dos tipos de comparaciones:

- En la misma empresa, permiten analizar ratios actuales con pasados, incluso prospectivos, determinando de esta manera la evolución de la empresa en el tiempo.
- Con otras similares, o con promedios del sector, permitiendo establecer su posición, por ejemplo con relación a sus competidores.

A su vez, los ratios pueden ser clasificados de diferentes formas, por ejemplo:

- Endeudamiento: a medida que la empresa se endeuda aumenta su riesgo de insolvencia, pero también la variabilidad de las ganancias disponibles para socios, a lo que se llama apalancamientoⁱⁱⁱ,
- Liquidez: permiten apreciar la capacidad de las empresas para afrontar las obligaciones a corto plazo.
- Eficiencia: a través de ellos se pretende analizar el uso eficiente de los activos.
- Rentabilidad: representan una forma de estudiar la eficiencia y éxito de una empresa, se basan en los beneficios para su cálculo.
- Valor de mercado: se determinan mediante la combinación de datos contables y del mercado, su principal finalidad es analizar como se encuentran posicionadas aquellas empresas que sí tienen presencia en el mercado con relación a su sector^{iv}.

Formas de cálculo

1. Ratios de endeudamiento o apalancamiento

1.1 Endeudamiento: este índice mide la relación de deuda a corto plazo con relación al capital total a largo plazo y puede determinarse de varias maneras:

1.1.1. Ratio de endeudamiento = $\frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{Deuda a largo plazo} + \text{Capital propio}}$, su valor

puede interpretarse como la cantidad en que está endeudada la empresa a largo plazo por cada peso de capital (propio y de terceros) a largo plazo.

1.1.2. Ratio de deuda-capital propio = $\frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{Capital propio}}$, en este caso la relación

nos indica cuanto está endeudada la empresa a largo plazo por cada peso de capital propio.

1.1.3. Ratio de endeudamiento total = $\frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}}$, su resultado representa qué

proporción de su activo está financiado por el capital de terceros, a corto y largo plazo.

1.2 Otra forma de medir apalancamiento es analizar la relación del grado de cobertura que tienen los intereses con beneficios, una empresa saludable debe generar fondos para cubrir sus intereses, encontramos:

1.2.1

Ratio de cobertura de intereses = $\frac{\text{Beneficios antes de intereses e impuestos (BAII)}}{\text{Intereses}}$

1.2.2 Si se quiere incluir el reembolso que el endeudamiento produce, quedaría:

Ratio de cobertura de reembolso = $\frac{\text{BAII}}{\text{Intereses} + \text{reembolso a largo plazo}}$

1.2.3 Si en vez de preguntarnos si los beneficios cubren los intereses, se quiere determinar en qué grado los intereses se cubren con el flujo de efectivo, su cálculo sería:

Ratio de cobertura de liquidez = $\frac{\text{BAII} + \text{amortizaciones}}{\text{Intereses}}$

2. Ratios de liquidez: considerando la liquidez como la capacidad del activo en convertirse en efectivo a bajo costo, se cuenta con diferentes formas de determinarlo, entre otras encontramos:

2.1 Fondo de maniobra = $\frac{\text{Activo a corto plazo} - \text{Pasivo a corto plazo}}{\text{Activo total}}$, representa la

reserva potencial de Capital de trabajo (tesorería, fondo de maniobra) que posee la empresa, entendiendo al Capital de trabajo como la diferencia entre los activos que la entidad pretende convertir en efectivo en un futuro cercano y las deudas exigibles en ese mismo futuro.

2.2 Ratio de circulante = $\frac{\text{Activo a corto plazo}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$, su resultado nos indica cuántos pesos de

activo circulante se tiene por cada peso de pasivo circulante.

2.3 Si para su cálculo se consideran los activos que se hacen efectivos más rápidamente podemos determinar el:

2.3.1 Ratio de prueba acida = $\frac{\text{Disponibilidad} + \text{Creditos}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$, o el

2.3.2 Ratio de tesorería = $\frac{\text{Disponibilidades}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$

2.4 Si queremos medir la liquidez a través de las salidas regulares podemos calcular:

Ratio de cobertura de los gastos de explotación = $\frac{\text{Disponibilidades} + \text{Creditos}}{\text{Media diaria de gastos de explotación}}$

donde:

$$\text{Media diaria de gastos de explotacion} = \frac{\text{Costo} + \text{Gastos} - \text{amortizaciones}}{365}$$

3. Ratios de eficiencia: muestran la intensidad en que se están utilizando los activos de la empresa, podemos encontrar:

3.1 Si el análisis se centra en el uso de los activos:

3.1.1 Ratio de rotacion de activos = $\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales medios}}$, en estos índices es más

apropiado trabajar con las medias aritméticas de los dos últimos años por estar comparando cifras de flujos (como son las ventas) con cifras de fondo (como son los Activos totales, valuados a una fecha fija).

3.1.3 Si se quiere determinar la eficiencia del capital invertido (capital fijo), se puede calcular haciendo el cociente:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activos no corrientes medios}}$$

3.1.3 Si se quiere analizar mediante el Capital de trabajo, quedaría:

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Fondo de maniobra medio}}$$

3.2 Si por el contrario, el estudio se quiere referir a las existencias (Bienes de cambio), tenemos:

3.2.1 Ratio de rotacion de existencias = $\frac{\text{Costo de productos vendidos}}{\text{Existencias medias}}$, donde su

resultado indica la tasa a la que las empresas rotan sus mercaderías.

3.2.2 Si la comparación la queremos obtener en cantidad de días de rotación, debemos hacer:

$$\frac{\text{Existencias medias}}{\text{Costo de productos vendidos}/365}$$

3.2.3 Si se quiere obtener la cantidad de días que los clientes tardan en pagar sus facturas, debemos calcular:

$$\frac{\text{Creditos medios}}{\text{Ventas diarias}}$$

4. Ratios de rentabilidad: encontramos entre otros:

4.1 Margen de beneficio neto = $\frac{\text{BAII} - \text{impuestos}}{\text{Ventas}}$, indica qué proporción de las ventas terminan siendo beneficios.

4.2 Rentabilidad sobre activos, su cálculo es:

ROA = $\frac{\text{BAII} - \text{impuestos}}{\text{Activos totales medios}}$, un valor alto de este índice no indica que se puedan

comprar hoy los mismo activos y obtener con ellos una alta rentabilidad; tampoco un bajo valor implica que los activos actuales podrían estar mejor utilizados.

4.3 Rentabilidad sobre el capital propio, su cálculo es:

ROE = $\frac{\text{Beneficio disponible}}{\text{Capital propio medio}}$, el que a su vez podría dividirse en:

4.3.1 Ratio de distribucion de beneficios = $\frac{\text{Beneficio distribuido}}{\text{Beneficio disponible}}$

y su complemento:

4.3.2 Ratio de reinversion = 1 - ratio de distribucion

III. Datos utilizados

Con el propósito de relevar información económica y financiera sobre las PyMEs marplatenses y su comportamiento en el pago de tributos, se accedió a los últimos estados contables de 80 empresas de pequeña y mediana envergadura que desarrollan su actividad en la ciudad de Mar del Plata (de los cuales el 20% se utilizaron para testear el modelo). En este trabajo se presentan los resultados preliminares de una investigación sobre el perfil moroso de las PyMES de nuestra ciudad.

Con el objetivo de que la muestra sea relativamente homogénea respecto del tamaño de las empresas, se descartaron aquellas que poseían menos de 10 empleados y más de 150. También se cuidó de que estuvieran representados los principales sectores comerciales y productivos de la ciudad. Así, se recabaron datos de empresas comerciales, de la industria alimenticia, de la construcción, dedicadas a los servicios turísticos, hoteleros y gastronómicos, empresas agrícola-ganaderas, metalúrgicas, y de servicios de salud, educación y transportes.

Sobre los estados contables presentados por dichas empresas, se construyeron los siguientes ratios contables:

1. Rentabilidad de los socios: Resultado Neto / PN
2. Rentabilidad de la sociedad: Rdo. Neto / Vts. Netas
3. Endeudamiento: Pasivo Total / PN
4. Rotación del activo: Vts. Netas / Activo total
5. Liquidez operativa: Caja y Bancos / Vts. Netas
6. Endeudamiento tributario: Dudas tributarias / Tributos devengados en el ejercicio

Los datos necesarios para la construcción de los ratios presentados surgen de:

1. Resultado Neto y Ventas Netas, del Estado de Resultados
2. Patrimonio Neto, Activo Total, Pasivo Total, Caja y Bancos y Deudas tributarias, del Estado de Situación Patrimonial
3. Tributos devengados en el ejercicio, del anexo del artículo 64 de la Ley de Sociedades Comerciales, de presentación obligatoria acompañando a los estados contables básicos.

Sobre la base de la información recabada se planteó el interrogante de si el endeudamiento tributario puede ser explicado por la situación económica y financiera de las empresas, representadas por los distintos ratios escogidos, indicativos de la rentabilidad, endeudamiento, rotación y liquidez de las mismas.

IV. Metodología del sistema de inferencia difuso

La metodología para la construcción del sistema implica:

- a. definir las variables de entrada - independientes - y salida - dependiente - del modelo
- b. construir el modelo en estilo Sugeno

A partir de la selección de las variables de entrada y salida - Figura 1 - se definen las categorías lingüísticas, los conjuntos difusos y las funciones de pertenencia asociadas.

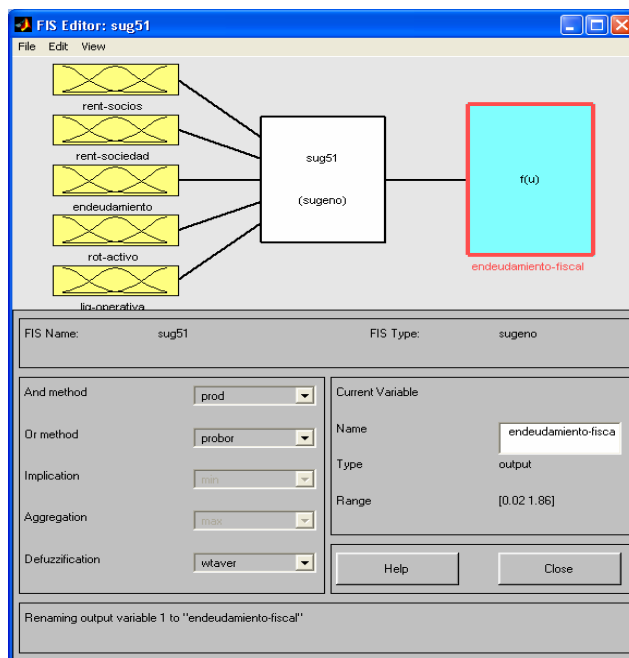


Figura 1: SIF para la determinación de la morosidad tributaria.

A cada indicador considerado en el análisis se le asocian categorías lingüísticas a las variaciones de medida que experimenta, estas categorías pueden ser: leve, moderado, medio, alto y superior. Cada uno de estos términos lingüísticos define un conjunto difuso en sí mismo que se representa a través de una función de pertenencia μ – valor numérico en que se expresa la variable lingüística –.

La función de pertenencia elegida para representar cada categoría lingüística se corresponde con un grado de membresía entre 0 y 1. La función de pertenencia utilizada para los diferentes conjuntos difusos de los indicadores elegidos es gaussiana.

La construcción del modelo se basó en una clusterización difusa y en una implicación Sugeno. La clusterización difusa se basa en la identificación de centros de clusters, de acuerdo con la densidad de los puntos definidos como centros y agrupando el resto de los datos según sus distancias a dichos centros, en una función de minimización. Así, cada cluster define un conjunto difuso para cada variable.

IV. Resultados obtenidos

La creación de un Sistema de Inferencia Difuso (SIF) responde a obtener un modelo que vincule las variables de entrada y las de salida a través de un conjunto de reglas definidas en términos lingüísticos que evidencien el comportamiento de las PyMES marplatenses en cuanto a esquematizar su comportamiento en el pago de tributos.

A partir de la obtención de reglas difusas de comportamiento, se define el SIF en una implicación Sugeno, en la cual los valores de salida de la variable dependiente se interpretan como una función - combinación lineal - de los valores de entrada. Un avance de los resultados preliminares obtenidos del modelo de inferencia difuso se puede observar en la Figura 2.

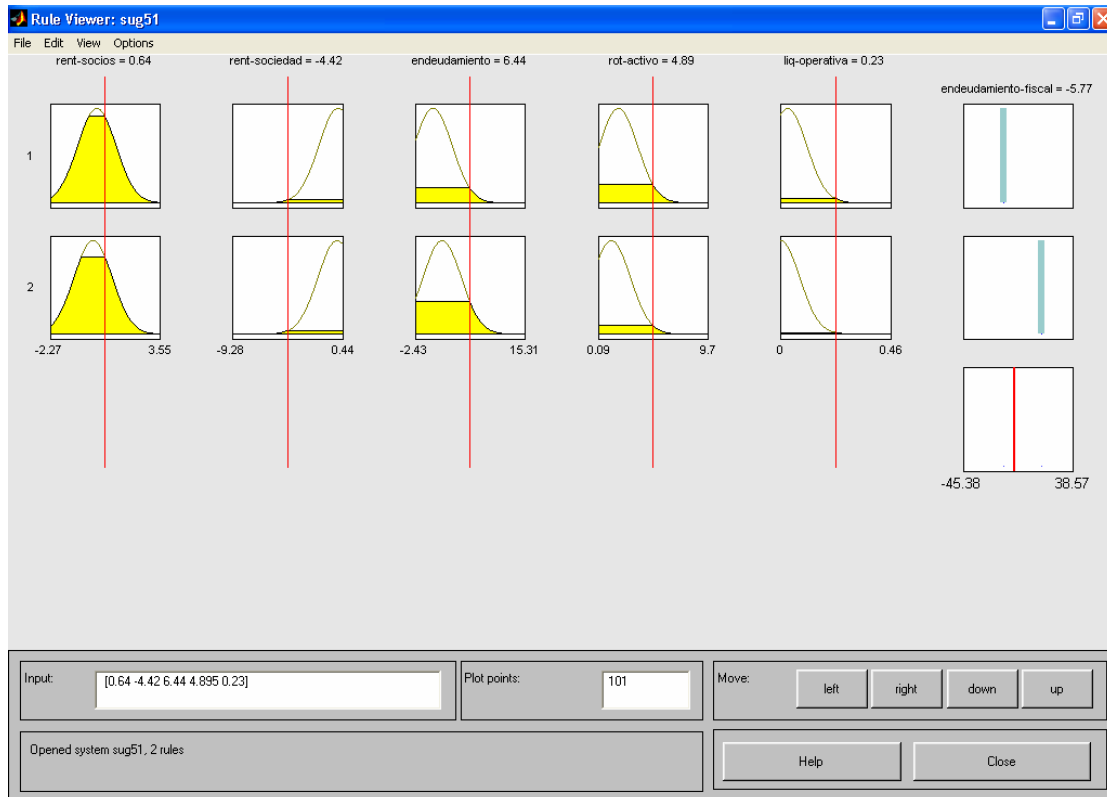


Figura 2: Modelo difuso

En dicha figura puede apreciarse el compromiso de cada variable en la definición del indicador referido a endeudamiento fiscal a través de la definición de dos reglas de comportamiento para determinar la morosidad tributaria.

En dicha figura puede apreciarse el compromiso de cada variable en la definición del indicador referido a endeudamiento fiscal a través de la definición de dos reglas de comportamiento para determinar la morosidad tributaria. Se obtiene el grado de activación del antecedente de cada regla – variables de entrada – y la salida numérica como suma ponderada de los consecuentes de cada regla – variable de salida, visualizando así la contribución de cada variable de entrada en la determinación de la variable de salida.

En una primera evaluación de los resultados, podemos observar que la mayor contribución - para nuestro caso de estudio - la aportan la rentabilidad de los socios, en menor medida los índices de endeudamiento y rotación de activos, mientras que la rentabilidad de la sociedad y la liquidez operativa no tienen un aporte significativo.

Para cada valor expresado en las variables de entrada surgidos de la información financiera y económica de las entidades marplatenses, se puede predecir el grado de endeudamiento fiscal. Todos los valores de las variables de entrada se pueden modificar con información referida a una nueva entidad y de esta manera establecer la salida adecuada en términos del valor futuro de la variable predictiva.

En futuras presentaciones de la investigación abordada, se profundizará en lo referido a las reglas difusas obtenidas, a la validez del modelo y a la calidad de información que aportan al proceso decisorio.

En futuras presentaciones de la investigación abordada, se profundizará en lo referido a las reglas difusas obtenidas, a la validez del modelo y a la calidad de información que aportan al proceso decisorio.

V. Conclusiones

La creación de un SIF posibilita, basado en nuevos valores asignados a las variables de entrada, predecir el valor de salida y determinar así el comportamiento tributario de la entidad en análisis.

La provisión de reglas difusas que muestran el comportamiento de las PyMES marplatenses, provee a los expertos de una herramienta de apoyo para la toma de decisiones que logra objetividad y uniformidad en la formulación de criterios para la evaluación del cumplimiento de pago de tributos.

Esta información resultaría contributiva para los análisis de morosidad de los clientes efectuados por las entidades recaudadoras fiscales tanto en el ámbito nacional como en el provincial y municipal. También sería de utilidad para las entidades financieras que potencialmente otorguen créditos o financien diferentes actividades de estas empresas en la determinación de la *posibilidad* del pago de las obligaciones.

Es de destacar que el modelo preliminar de investigación sobre el comportamiento tributario de las PyMES marplatenses descrito en este trabajo, puede ser complementado por la experiencia de una serie de expertos durante el proceso de clasificación de contribuyentes por parte del fisco.

Consideramos apropiado aclarar que el presente trabajo constituye el resultado de una investigación preliminar, cuyos resultados serán validados en futuros pasos del proyecto e incluso incorporar análisis complementarios.

VI. Bibliografía consultada

- Brealey, R. - Myers, S. - Marcus, A. (1999). Principios de Dirección Financiera. McGraw-Hill.
- Martín del Brío, B. - Sanz Molina, A. (1997). Redes neuronales y sistemas borrosos. Introducción teórica y práctica. Ra-Ma.
- Soto Camargo, A.M. - Medina Hurtado, S. (2004). Desarrollo de un sistema de inferencia difuso para la evaluación de crédito por parte de una empresa prestadora de servicios. Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. En: DYNA. 71 (143): 25-36, nov. ISSN: 0012-7353.
- Van Horne, J. (1976). Administración Financiera. Contabilidad Moderna.

NOTAS

ⁱ La información contable es utilizada por "...*gran variedad de grupos de interés, como accionistas, acreedores, banqueros, prestamistas, proveedores, trabajadores y dirección. Todos estos grupos de interés necesitan controlar cómo se está sirviendo a sus intereses [...] confían en que los estados financieros periódicos [...] proporcionen la información básica de la rentabilidad de la misma.*" Brealey et al (1999, cap. 17).

ⁱⁱ "*Es importante entender desde el comienzo que ningún índice o coeficiente en particular brinda suficiente información como para poder apreciar la situación financiera y el rendimiento de una empresa. Solamente analizando un grupo de índices pueden efectuarse apreciaciones razonables.*" Van Horne (1976, cap. XXV).

ⁱⁱⁱ "*Las fluctuaciones en el negocio de la empresa tienen un mayor impacto sobre la rentabilidad del capital cuando las empresas están apalancadas porque los acreedores son los primeros que tienen derecho sobre los ingresos y activos de la empresa*", Brealey et al (1999, cap. 17).

^{iv} Son ratios específicos para empresas que coticen en el mercado, por tal motivo no se desarrollarán en el presente trabajo por considerar que exceden las pretensiones del mismo.