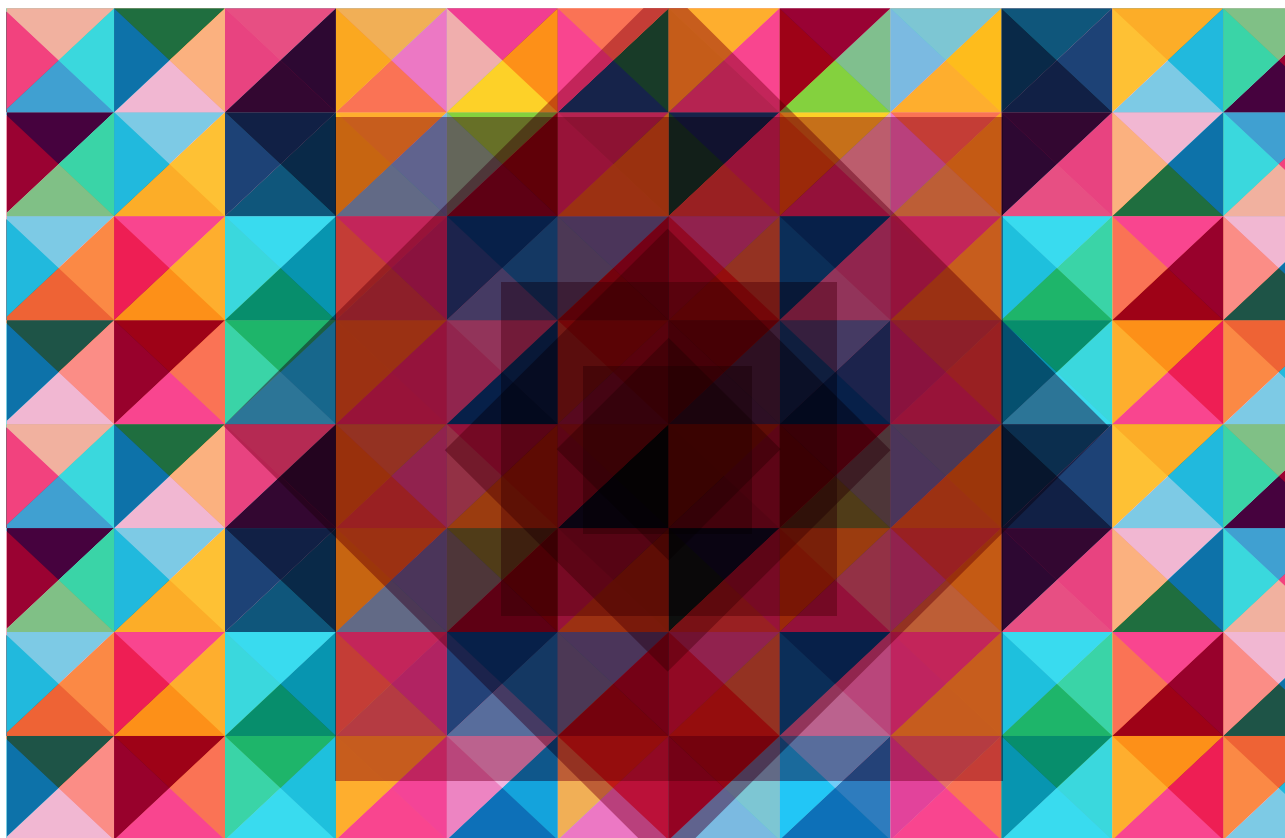


1.



*La Calidad Académica,
un Compromiso Institucional*



Episteme de la Ecuación de Patrimonios

*Eliseo Ramírez Rincón
Campo Alcides Avellaneda Bautista*

Ramírez Rincón, Eliseo;
Avellaneda Bautista,
Campo Alcides. (2016).
Episteme de la ecuación
de patrimonios.
Criterio Libre 14 (25),
23-45
ISSN 1900-0642.

EPISTEME DE LA ECUACIÓN DE PATRIMONIOS

HERITAGES EQUATION EPISTEME

EPISTEME DA EQUAÇÃO DE RIQUEZA

EPISTEME DE L'ÉQUATION DE LA RICHESSE

*ELISEO RAMÍREZ RINCÓN**
*CAMPO ALCIDES AVELLANEDA BAUTISTA***

Fecha de Recepción: 31-08-2016

Fecha de Aceptación: 04-11-2016

RESUMEN

Desde finales del siglo XV, cuando se propuso explícitamente por escrito la ecuación contable de Lucca Pacioli, a través de su trabajo de matemáticas *Summa de Arithmetica, Proportioni et Proportionalita*, hasta nuestros días en los albores del siglo XXI, es muy poco lo que ha cambiado epistemológicamente este constructo. En este artículo se demostrará que dicha ecuación contable clásica es un caso particular de la ecuación contable de patrimonios.

PALABRAS CLAVE:

ecuación de patrimonios; medición contable; métrica contable; representación contable.

CLASIFICACIÓN JEL:

M 41, M 42.

ABSTRACT

Since the late fifteenth century when it was explicitly proposed in writing the accounting equation of Lucca Pacioli, through their math work *Summa Arithmetica*,

Artículo producto de investigación en la línea de contimetría, financiado por la Universidad Libre, Bogotá, Colombia.

* Doctor en educación con énfasis en matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Francisco José de Caldas y Universidad del Valle; magíster en docencia de las matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional; licenciado en matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional; docente Investigador, Universidad Libre. eliseo.ramirezr@unilibrebog.edu.co

** Magíster en contabilidad; magíster en educación; especialista en revisoría fiscal; especialista en ciencias tributarias; contador público; docente investigador y líder del Grupo de Investigación Constructores Contables, de la Universidad Libre, categorizado como A por Colciencias. Campoa.avellanedab@unilibrebog.edu.com

Proportioni et Proportionalita, until today at the dawn of the twenty-first century, there is very little that epistemologically it has changed this construct. This article will show that the classical accounting equation is a particular case of the accounting equation of assets.

Key words: accounting measuring; accounting metric; accounting representation; patrimonial equation.

JEL: M 41, M 42.

RESUMO

De final do século XV, quando explicitamente foi proposto por escrito a equação da contabilidade de Lucca Pacioli, através de seu trabalho em matemática Summa de Arthmetica, Proportioni et Proportionalita, até aos nossos dias no alvorecer do século XXI, é muito pouco que mudou epistemologicamente este construto. Este artigo irá demonstrar que tal equação clássica de contabilidade é um caso particular da equação contábil da riqueza.

Palavras-chave: equação da riqueza; medição de contabilidade; métricas de contabilidade; representação de contabilidade.

JEL: M 41, 42 M.

RÉSUMÉ

Depuis le fin du siècle XV, lorsqu'est proposé explicitement par écrit l'équation de comptabilité de Lucca Pacioli, par ses travaux de mathématiques Summa de Arthmetica, Proportioni et Proportionalita, jusqu'à nos jours en eux l'aube du siècle XXI, est très peu ce qui a changé épistémologiquement dans ce construit. Cet article démontrera que cette équation de comptabilité classique est un cas particulier de l'équation de comptabilité de la richesse.

Mots-clés: comptabilité métrique, équation de la richesse, mesure de la comptabilité, représentation de la comptabilité.

JEL: M 41, 42 M.

INTRODUCCIÓN

Al igual que ocurre con la mayoría de disciplinas, a la contabilidad se le ha cuestionado por no tener un sistema propio de medición; basta revisar los trabajos investigativos que al respecto aparecen en la historia contable, en los que se evidencia que no hay avance desde lo hecho por Stevens (1959) respecto a las escalas de medición y a la definición que sobre medición propuso como "la asignación de numerales a objetos o sucesos de acuerdo con reglas". También se le critica por tomar métodos de otras ciencias, como afirman Monagas (Monagas, 2005); por ejemplo, toma métodos de la econometría, de la economía, las escalas de medición, de la estadística, de la física y de la psicología, entre otras.

En este trabajo el objeto de estudio es el patrimonio, del cual particularmente interesa su medición, porque a pesar de ser reconocida como una de las principales funciones de la contabilidad, sus desarrollos siguen siendo construcciones parciales, que se encuentran desde los albores de la humanidad, como afirma Gertz (Gertz Manero, 1996, 18, 19). A partir de lo anterior, en este artículo se reconoce que las funciones contables han sido tratadas en una sola de las regiones que componen el campo de conocimiento contable. Por ejemplo: la producción y circulación de bienes y servicios, así como la acumulación y desacumulación de recursos patrimoniales en el ámbito económico-financiero.

En este trabajo el objeto de estudio es el patrimonio, del cual particularmente interesa su medición, porque a pesar de ser reconocida como una de las principales funciones de la contabilidad, sus desarrollos siguen siendo construcciones parciales, que se encuentran desde los albores de la humanidad, como afirma Gertz (Gertz Manero, 1996, 18, 19).

A partir de lo anterior, en este artículo se reconoce que las funciones contables han sido tratadas en una sola de las regiones que componen el campo de conocimiento contable. Por ejemplo: la producción y circulación de bienes y servicios, así como la acumulación y desacumulación de recursos patrimoniales en el ámbito económico-financiero.

Por atender solamente esa parte del conocimiento contable se han descuidado otras áreas importantes de dicho conocimiento, o bien, se ha dedicado escasa atención a otros fenómenos patrimoniales que también son del ámbito contable, entre ellos la cultura, el lenguaje (ONU, 1972) y los mismos elementos fundamentales de la contabilidad (Suárez Pineda, 2004). En estudios contables del medio ambiente tampoco se ha tenido en cuenta aspectos como el territorio, el paisaje y los patrimonios culturales como resultado de la construcción social y económica (Université de Bourdeaux, 2015). Igualmente, no se ha profundizado desde la contabilidad conceptos como el de espacio, y muy poco aún se ha enfatizado en estudiar la contabilidad como disciplina que anticipe situaciones posibles (prospectiva), porque hasta ahora los procesos contables y su producto misional, la información, tienen un componente eminentemente normativo convencional, originado en las sanas prácticas y en la regulación jurídica. Es decir, la investigación contable es poco lo que ha incursionado en fronteras del conocimiento más allá de las que tradicionalmente han estado demarcadas en la técnica de la cuenta y que en este trabajo se denomina contabilidad clásica.

Otro aspecto fundamental corresponde a la definición de medición contable, dada en la Norma Internacional de Información Financiera

NIIIF N° 13, la cual propone una contabilidad normativa (Fundación IFRS-IASB, 2012).

De otra parte, se encuentran trabajos que incursionan en algunas temáticas más allá de las clásicas. Por ejemplo, los de la "contametría" que estudian las funciones contables como área especializada. En Colombia, se cuentan investigaciones como las de Cinco con sus líneas de investigación en micro y macrocontametría, citado por Valero y Patiño (Valero Zapata y Patiño Jacinto, 2012, p. 191); Franco hace un amplio estudio sobre la contametría, que incluye como un capítulo en su libro Contabilidad Integral (Franco Ruiz, 1998); Avellaneda B. y Avellaneda R. avanzan en los conceptos contamétricos, en su trabajo La Contametría como Factor de Integración de la ciencia contable, publicado en México (Avellaneda B. y Avellaneda R., 2012); igualmente, en Perú, Fuentes Maldonado hace referencia a la contametría con uso de la estadística para solución de problemas contables (Fuentes Maldonado, 2001); en Cuba, Ruiz Malvarez y González Santa María ven la contametría como técnica de medición, aplicable en el análisis financiero (Ruiz Malvarez y MSc González Santa María, 2012). Así mismo, con el desarrollo de la contabilimetría en Brasil, Sergio Ludicibus da inicio al estudio de las mediciones contables con aplicaciones estadísticas a la contabilidad (Ludicibus, 1982); otros autores vienen profundizando los estudios sobre las funciones contables de medición, valoración, representación y evaluación de los fenómenos patrimoniales, algunos de ellos vienen trabajando una contabilidad axiomática, entre ellos se encuentran autores como Casella y Rodríguez (García Cassella y Rodríguez de Ramirez, 2001); y Barbei y Fernández (Barbei y Fernandez, 2005), cuyos trabajos alcanzan algún prestigio en la comunidad contable.

Es necesario aclarar que sobre teoría de la medición en contabilidad hay trabajos importantes, como el de Mattessich (1964-2002), quien reconoce que la contabilidad tiene múltiples escalas de medición (propuestas por Stevens, 1959). Considera, además, que la medición es fundamental en la contabilidad, y afirma que "falta mucho" por desarrollar en este referente y

propone líneas de trabajo en este sentido, así como en otros igualmente importantes en contabilidad. Sin embargo, todas las investigaciones, salvo contadas excepciones, giran alrededor del clásico paradigma pacciolino de la partida doble y su derivada teoría de la ecuación patrimonial, según la cual en todo fenómeno contable hay relación de igualdad entre el capital líquido y la diferencia entre el activo y el pasivo, según lo define Cultural, S.A. en su Diccionario de Contabilidad y Finanzas (1999, p. 86).

Por todo lo expuesto, desde el descrito contexto de duda en la pertinencia de los métodos de medición contable y en el ámbito de desarrollo de la contametría, se formula la pregunta de investigación: ¿Existe una región de fenómenos contables en la que no se cumpla la ecuación contable clásica?

Los objetivos de este artículo se proponen para demostrar que:

1. La relación de patrimonios puede ser de equivalencia o de orden.
2. Toda relación patrimonial es vectorial.

Para demostrar los objetivos 1 y 2, se proponen las siguientes acciones que serán tratadas antes de las demostraciones.

- a. Analizar las características, propiedades y relaciones de cada una de las variables patrimoniales.
- b. Evaluar fenómenos patrimoniales que ocurren fuera del sistema determinado por la ecuación contable clásica.
- c. Formular un modelo para expresar y/o representar estos fenómenos de ocurrencia diferente a los que conforman la ecuación contable clásica.
- d. Proponer un replanteamiento para la ecuación contable clásica, como relación de orden y de equivalencia.

La metodología de este trabajo corresponde a un estudio descriptivo de un concepto particular de la contabilidad y se aborda con un enfoque cuánti-cualitativo, en fenómenos patrimoniales, para desarrollar mediante el uso de modelos matemáticos.

De otra parte, teniendo en cuenta la interdisciplinariedad e integralidad de la disciplina contable, el empeño de este trabajo se enfoca desde las matemáticas, ya que como ciencia exacta que estudia las propiedades de los entes abstractos y sus relaciones, le permite a la contabilidad en su complejidad asignar números y símbolos a los fenómenos patrimoniales para representarlos y generar información útil tanto para el control como para la toma de decisiones; por tanto, al igual que las demás ciencias, requiere la simbología de las matemáticas para modelar los fenómenos de medición inherentes en toda relación de patrimonios.

2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

El estudio que aquí se presenta, corresponde al ámbito de la teoría contable y a las matemáticas; se enfoca en la teoría de la ecuación patrimonial, una de cuyas acepciones la da el Diccionario de Contabilidad y Finanzas: “Ecuación del patrimonio. Relación de igualdad existente entre el capital líquido y la diferencia entre el activo y el pasivo” (Cultural S.A., 1999, p. 86). Sin embargo, aquí se aborda la temática para analizar mediante las matemáticas, que en el campo del conocimiento contable la ecuación de patrimonios es un subconjunto de un sistema de patrimonios bastante extenso, pues la predicada igualdad solo se cumple en un conjunto limitado de casos.

En procura de la visión holística y para los efectos del presente estudio, se tiene al patrimonio como el conjunto de recursos bióticos, abióticos; tangibles e intangibles, necesarios para la existencia humana. La mejor expresión de tales recursos se alcanza en el paisaje como marco vital y como dimensión socioeconómica y técnica, como lo plantea el PhD Gómez López (Gómez López, 2010). Los sujetos en la investigación son los agentes sociales, en su definición de personas naturales y personas morales, ya sea que estén organizados en forma individual o de manera colectiva.

El estudio que aquí se presenta, corresponde al ámbito de la teoría contable y a las matemáticas; se enfoca en la teoría de la ecuación patrimonial, una de cuyas acepciones la da el Diccionario de Contabilidad y Finanzas: “Ecuación del patrimonio. Relación de igualdad existente entre el capital líquido y la diferencia entre el activo y el pasivo” (Cultural S.A., 1999, p. 86). Sin embargo, aquí se aborda la temática para analizar mediante las matemáticas, que en el campo del conocimiento contable la ecuación de patrimonios es un subconjunto de un sistema de patrimonios bastante extenso, pues la predicada igualdad solo se cumple en un conjunto limitado de casos.

2.1. MÉTRICA COMO NOCIÓN TOPOLÓGICA EN MATEMÁTICAS

La métrica está estrechamente relacionada con la teoría de la medida; sin embargo, es importante aclarar que el concepto de medida es muy intuitivo y suele confundirse con medición. Así pues, para este artículo la medición es el proceso de medir una variable que llamaremos patrimonio y el resultado de esa medición, de una parte, es una magnitud escalar, es decir, un número real que llamaremos medida (escalar) del patrimonio y de otra, una magnitud vectorial, que permite asignar dirección (naturaleza del patrimonio) y sentido (estado del patrimonio, positivo o negativo).

Dado que la relación clásica de patrimonios está definida para tres variables patrimoniales (activos, pasivos y patrimonio neto) y aceptando la hipótesis propuesta implícitamente en el objetivo 1 sobre la relación patrimonial de orden, es necesario entonces ampliar las variables patrimoniales (patrimonio de adición: PCi)¹ existentes en una relación de patrimonios (activos, pasivos, patrimonios de adición y patrimonio neto) que permitan su medición (d). A partir de lo anterior, para la medición de toda relación de patrimonios es posible definir una métrica como un conjunto producto $P \times P$ (producto cartesiano de patrimonios), como una función d, de valor real, con las siguientes propiedades (Apóstol, 1976):

Las letras x, y, z representan, respectivamente, patrimonios {activos, pasivos, netos, de adición...} que conforman el conjunto de patrimonios, llamado P.

- (i) $d(x, y) = 0$. Para todo par (x, y) en $P \times P$ y $d(x, y) = 0$, si y solo si $x = y$. (activos igual a pasivos).
- (ii) $d(x, y) = d(y, x)$. Siempre que (x, y) esté en $P \times P$ (la diferencia entre activos y pasivos es igual a la de pasivos y activos, pero de sentido contrario).
- (iii) $d(x, z) = d(x, y) + d(y, z)$, para todo x, y, z esté en P (la diferencia entre activos y un patrimonio

¹ PCi: representa un patrimonio de adición en una relación de patrimonios, el índice i representa cada patrimonio que se adicione en una relación de patrimonio; PC1, PC2...

de adición es igual a la suma de las diferencias entre activos y pasivos con pasivos y patrimonio de adición).

A la función d así definida se le da el nombre de métrica patrimonial, o función distancia en el conjunto de patrimonios P. A funciones como d, se les da el nombre de funciones de conjunto, porque en efecto, asocian con cada conjunto de su dominio (patrimonios), un número real (resultado del patrimonio neto).

La métrica patrimonial d suele asociarse como una distancia entre dos magnitudes de patrimonios que pueden estar en la recta real R^1 , en el plano R^2 , en el espacio R^3 o en una dimensión mayor que 3 de R^n . Por ejemplo, en la ecuación clásica de patrimonios, las magnitudes patrimoniales están en la recta real y su distancia (diferencia entre activos y pasivos) es un número real. Así la distancia cero (diferencia cero) entre un patrimonio x (activos), y un patrimonio y (pasivos), en la ecuación clásica de patrimonios se representa como $d(x, y) = 0$, que se interpreta como la diferencia que hay entre la magnitud representada por el patrimonio de activos (x) con la magnitud representada por el patrimonio de pasivos (y). Dado que las distancias no son negativas, suele definirse a la métrica d como el valor absoluto (siempre positivo) entre las magnitudes de x e y, así

$d|x, y| = |x-y|$ ó $d|x, y| = |y-x|$. Para el caso en que $d(x, y) = 0$, se expresa como $|x-y|= 0$, ó $|y-x| = 0$, de lo que se infiere que $x = y$. Las barras verticales $| |$ representan el valor absoluto de una magnitud, el cual siempre es positivo, por ejemplo $|-4| = 4$ y $|4| = 4$.

Intuitivamente, lo anterior se puede explicar con el siguiente ejemplo, para el que x: Activos, y: Pasivos. La distancia (diferencia) que hay entre un activo A y un pasivo P debe ser la misma que hay entre la distancia (diferencia) del pasivo P al activo A (recordar que tanto los activos como los pasivos pertenecen al conjunto de patrimonios). Efectivamente, las dos distancias son de sentido contrario, pero el valor absoluto solo se ocupa del valor numérico, es decir, del resultado. El

sentido y naturaleza del resultado hace parte de otra magnitud que llamaremos vectorial y que se explicará más adelante en este artículo.

2.2. NÚMEROS REALES Y NÚMEROS COMPLEJOS

Los números reales se lograron definir en el s. XIX, con los trabajos desarrollados en diversas culturas, así como por matemáticos destacados del s. XIX; entre ellos tenemos a Bolzano, Weierstrass, Heine, Cantor, Dedekind y Cauchy. La gran dificultad consistió en definir con rigor los números irracionales (\mathbb{I}), a partir de lo cual se pudo definir

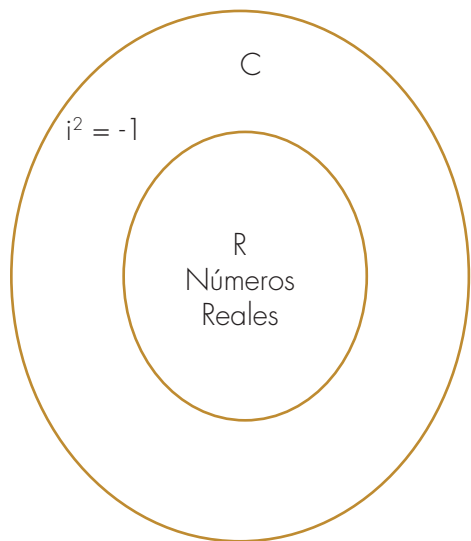
con el rigor conocido hasta hoy al conjunto de los números reales como: \mathbb{R} . La unión entre los números racionales ($\mathbb{Q} = 2/3; 3,27; 4,25252525; \dots$) con los irracionales ($\mathbb{I} = \pi, e, \sqrt{2}, \sqrt{5}, \dots$), así como también \mathbb{R} . La unión entre los números algebraicos (aquellos que son solución de una ecuación polinómica) con los números trascendentes (aquellos que no son solución de una ecuación polinómica como, por ejemplo, π, e, \dots) Un hecho importante de destacar es que cada número real se puede equiparar (comparar) con un punto de la recta numérica. Es decir, que a cada número real le corresponde uno y solo un punto de la recta numérica y viceversa, luego para un punto de la recta real solo es posible asignar un número real.



Con la aparición de los números reales las ciencias (naturales, sociales y humanas) han logrado desarrollar sus teorías y consolidarse en el campo científico. Este conjunto numérico es fundamental en todo proceso de medición entre magnitudes, pero no es el único, como se verá más adelante.

El conjunto de los números complejos surge de la necesidad de resolver ecuaciones con radicales pares de números negativos; por ejemplo, para resolver la ecuación $x^2 + 1 = 0$, su resultado no se encuentra en los números reales porque al despejar $x = \pm\sqrt{-1}$, dado que la raíz par de un número negativo no existe en el conjunto de los números reales, se construyó una extensión de los números reales asumiendo que el valor de la raíz cuadrada de $(-1) = i$, es decir, que: $\sqrt{-1} = i$, en donde i es la letra que representa los números imaginarios y, por tanto, no es un número real. En general, los números complejos se representan como $C = (a, bi)$, en donde a y b son números reales e i es la parte imaginaria. Los números reales son entonces un subconjunto de los números complejos. Como se presenta en la gráfica 1:

Gráfica 1



Fuente propia

C: Números complejos
 R, está contenido en C
 $i^2 = -1$

Intuitivamente, lo anterior se puede explicar con el siguiente ejemplo, para el que x : Activos, y : Pasivos. La distancia (diferencia) que hay entre un activo A y un pasivo P debe ser la misma que hay entre la distancia (diferencia) del pasivo P al activo A (recordar que tanto los activos como los pasivos pertenecen al conjunto de patrimonios). Efectivamente, las dos distancias son de sentido contrario, pero el valor absoluto solo se ocupa del valor numérico, es decir, del resultado. El sentido y naturaleza del resultado hace parte de otra magnitud que llamaremos vectorial y que se explicará más adelante en este artículo.

2.3. MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES

(i) Las magnitudes escalares se describen completamente con un valor numérico con una unidad de medida apropiada. Por ejemplo, el tiempo, la temperatura, la energía, las cuentas débito y crédito...

(ii) Las magnitudes vectoriales se describen completamente con un valor numérico con la unidad de medida apropiada, más una dirección y sentido. Por ejemplo, la fuerza, la velocidad, los patrimonios...

En este artículo se demostrará que los patrimonios son vectores, en los que se encuentra asociado un valor numérico (cantidad o resultado), la dirección (naturaleza del patrimonio) y su sentido (negativo o positivo: débito o crédito).

2.4. RELACIÓN DE EQUIVALENCIA PATRIMONIAL

Es un concepto matemático que está definido sobre cualquier conjunto. La relación de equivalencia está basada en una idea intuitiva, que ha sido definida rigurosamente para medir "la equivalencia" en algunas relaciones, como, por ejemplo, en este caso particular, en los patrimonios (P); el patrimonio neto versus los patrimonios de activos, pasivos y de adición.

Definición

Una relación de equivalencia sobre un conjunto P es una relación R que cumple las siguientes propiedades.

(i) Reflexiva. $\forall a \in P; aRa$ (para toda a que pertenece al conjunto P ; a está relacionada consigo misma).

(ii) Simétrica. $\forall a, b \in P; aRb \Leftrightarrow bRa$ (para toda a, b que pertenecen al conjunto P ; a se relaciona con b , si y solo si b se relaciona con a).

(iii) Transitiva. $\forall a, b, c \in P; (aRb) \wedge (bRc) \Rightarrow (aRc)$ (para toda a, b, c que pertenecen al conjunto P ; si a se relaciona con b y b se relaciona con c , entonces, a se relaciona con c).

Es fácil explicar estas propiedades en una relación de patrimonios; por ejemplo, asumamos que la ecuación contable es de patrimonios. En este sentido la relación que se establece en la ecuación clásica: Patrimonio neto = Activos – pasivos, se sobreentiende que tanto los activos (patrimonio de derechos) como los pasivos (patrimonio de terceros) pertenecen al conjunto de los patrimonios, por tanto:

- (i) Los activos (A) pertenecen a los patrimonios. Los activos se relacionan con los patrimonios de derechos (propiedad simétrica).
- (ii) Los activos y pasivos pertenecen a los patrimonios. Los activos se relacionan con los pasivos, si y solo si los pasivos se relacionan con los activos (propiedad simétrica).
- (iii) Los activos, pasivos y patrimonio neto pertenecen al conjunto de los patrimonios. Si los activos se relacionan con los pasivos y los pasivos se relacionan con el patrimonio neto, entonces los activos también se relacionan con el patrimonio neto.

Otra relación que se puede dar entre patrimonios, particularmente en fenómenos patrimoniales cuando el patrimonio neto es mayor o menor que los patrimonios de activos menos pasivos, es la llamada relación de orden. Para este caso particular se puede adicionar un patrimonio, que hemos llamado patrimonio de adición para que la relación sea de equivalencia, es decir, corresponda a una ecuación patrimonial (=).

2.5 RELACIÓN DE ORDEN PATRIMONIAL (P, \leq)

Al igual que la relación de equivalencia, este concepto matemático está definido sobre cualquier conjunto. La relación de orden está basada en una idea intuitiva, que ha sido definida rigurosamente para determinar “el orden \leq ” en algunas relaciones, como, por ejemplo, en este caso particular, en los patrimonios (P); el patrimonio neto versus los patrimonios de activos, pasivos y de adición.

Una relación patrimonial binaria R sobre un conjunto P se dice que es de orden, si es reflexiva,

Otra relación que se puede dar entre patrimonios, particularmente en fenómenos patrimoniales cuando el patrimonio neto es mayor o menor que los patrimonios de activos menos pasivos, es la llamada relación de orden. Para este caso particular se puede adicionar un patrimonio, que hemos llamado patrimonio de adición para que la relación sea de equivalencia, es decir, corresponda a una ecuación patrimonial (=).

antisimétrica y transitiva. De tal manera que si en un conjunto de patrimonios se ha definido una relación de orden (\leq), se dice que el conjunto está ordenado con respecto a dicha relación. Dado que en la relación de equivalencia se definieron las propiedades de reflexividad y de transitividad, solo se definirá la propiedad antisimétrica, con lo cual quedará definida la relación de orden patrimonial.

Definición

Una relación de orden sobre un conjunto P es una relación R que cumple las siguientes propiedades.

(iv) Antisimétrica. $\forall a, b \in P$; si aRb y $bRa \Rightarrow a = b$ (para toda a, b que pertenecen al conjunto P; si a se relaciona con b , y b se relaciona con a , entonces $a = b$).

Es fácil explicar la propiedad antisimétrica en una relación de patrimonios, siguiendo el ejemplo dado en la relación de equivalencia, en la que se asumió que la ecuación contable es de patrimonios. En este sentido, la relación que se establece en la ecuación clásica: Patrimonio neto = Activos – pasivos, se sobreentiende que tanto los activos (patrimonio de derechos) como los pasivos (patrimonio de terceros) pertenecen al conjunto de los patrimonios; por tanto: los activos, pasivos y patrimonio neto pertenecen al conjunto de los patrimonios (P). Por consiguiente, al establecer la relación de orden (\leq) sobre P, se pueden dar tres situaciones para los activos y pasivos; $a < p$ (activos menores que pasivos), $a = p$ (activos iguales a pasivos) o $a > p$ (activos mayores que pasivos). La propiedad antisimétrica establece que si aRp y pRa , entonces se cumple que $a = p$ (si los activos se relacionan con los pasivos y los pasivos se relacionan con los activos, entonces los activos son iguales a los pasivos).

El presente trabajo enfatiza en aspectos contables, que no han sido estudiados o que sus estudios no se encuentran en publicaciones disponibles a todo público o son restringidas. Específicamente, en aquellos fenómenos que escapan al modelo tradicional de la ecuación patrimonial y que para el equilibrio contable requieren complementos

patrimoniales, como cuando para un agente social emerge un pasivo sin el correspondiente activo (como es el caso de quien debe asumir el pago de una deuda en calidad de codeudor), o bien, aquellos fenómenos de destrucción patrimonial cuya existencia (medida) no ha sido representada contablemente (caso de las pérdidas por desastres naturales, cuyos patrimonios no estaban asegurados); o bien, fenómenos de formación de valor patrimonial, sin la existencia de la correspondiente representación (como es el caso de la declaración de un patrimonio de la humanidad, por parte de las respectivas autoridades, cuya declaratoria impacta los valores patrimoniales individuales de los agentes relacionados); otros. La Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) N° 13 que hace referencia al valor razonable para operaciones de mercado financiero, pero no específicamente, como, por ejemplo, en lo cultural, ambiental, tampoco dice cómo hacer la medición.

Para mayor precisión conceptual, en este trabajo, recursos bióticos hacen referencia a los elementos de origen vivo, de un ecosistema y a sus interacciones, como lo afirma Prada (2010). Los recursos abióticos son todos los factores distintos de los seres vivos, que determinan el espacio físico en donde habitan los seres vivos. Unos y otros son susceptibles de ser definidos como patrimonio de los agentes sociales individuales o colectivos y, por tanto, susceptibles de ser objeto de estudio por la contabilidad.

En este contexto, entendiéndose como bienes intangibles o bienes inmateriales aquellos bienes que no tienen presencia física pero que han sido desarrollados por la mente humana capaces de expresarse, utilizarse o reproducirse, como lo define Cultural (1999, p. 25); también se les conoce como patrimonio intangible. Son susceptibles de ser factores patrimoniales y en consecuencia, son objeto de estudio de la contabilidad.

El estudio aporta modelos nuevos para medición y valoración de patrimonios, con lo cual se beneficia la disciplina contable, la profesión, los currícula que forman profesionales contables, y la sociedad en general.

3. MÉTODO Y PROBLEMA

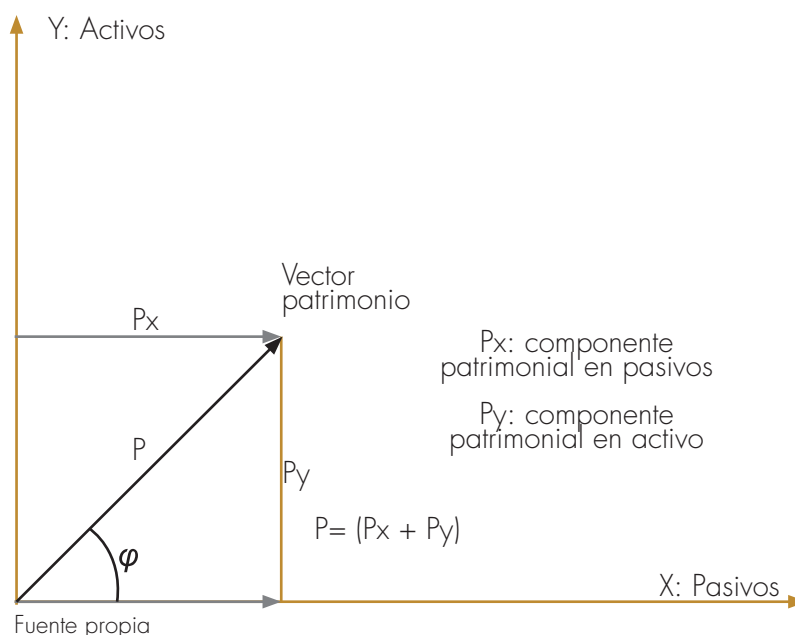
Este artículo responde a la investigación denominada Contametría multidimensional, propuesta por el grupo "Constructores Contables" de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, de la Universidad Libre, Sede Bogotá, D.C., para desarrollarse entre los años 2014 y 2016. En ella, los planteamientos centran la atención en la medición contable y en la necesidad de fundamentar desde la matemática, la métrica como elemento esencial de la medición contable, particularmente en situaciones sociales (dimensiones) en las que la contabilidad debe responder, como es el caso de las dimensiones financiera, forense, medioambiental, entre otras. Uno de los objetivos específicos de la investigación establece: "Explorar nuevos desarrollos contamétricos mediante el uso de métricas aplicables a los fenómenos sociales y de gestión del conocimiento. Este escrito responde a dicho objetivo y, por tanto, el trabajo corresponde a un avance de investigación experimental.

La investigación se encuentra en la fase de experimentación. En este sentido, se han identificado algunos puntos de inflexión en el desarrollo de la medición contable, como la

fundamentación matemática que la soporta, la cual es básicamente de naturaleza algebraica y cartesiana, hecho que limita la modelación de algunas de las situaciones de naturaleza compleja y caótica, como las sociales. En este sentido, se revisaron dos métricas: la usual en el conjunto de los números reales (\mathbb{R}) como constructo establecido en la contabilidad clásica y la de variable compleja en los números complejos (\mathbb{C}), cuya métrica permite modelar situaciones que no tienen imagen (resultado) en el conjunto de los números reales, por ende, cambia. Las métricas anteriores posibilitan respuestas a situaciones n-dimensionales en las que los patrimonios están en una relación de equivalencia y su medición puede corresponder tanto a variable real (números reales), como a variable compleja (números complejos).

Otro aspecto central en este trabajo corresponde a la medición del patrimonio como vector, cuya composición está dada por una magnitud escalar o numérica y una magnitud vectorial que da la dirección y el sentido del patrimonio resultante. Lo anterior permite afirmar que todo patrimonio tiene por lo menos dos componentes patrimoniales, una en los activos (patrimonio de derechos) y otra en los pasivos (patrimonio de terceros), como se muestra en la gráfica 2.

Gráfica 2



De la gráfica 2 se deduce que la magnitud escalar del vector patrimonio neto es la suma de las componentes patrimoniales: $|P_x + P_y|$, la cual es una suma entre vectores, y por tanto, no es una suma usual y, por consiguiente, la medición patrimonial corresponde a distancias entre vectores, las cuales están en el plano real o complejo. La magnitud vectorial del patrimonio neto está dada por el ángulo φ (phi) y determina la dirección de dicho vector (naturaleza del patrimonio neto). Esta es otra forma que se propone para medir el patrimonio en \mathbb{R}^2 (el plano).

La medición como concepto contable, como se dijo antes, no ha cambiado en esencia. Después de Stevens y Mattessich, otro investigador importante de citar es Ijiri (1967), quien estimó que el proceso de medición está integrado por tres factores principales: el objeto cuya propiedad va a ser medida, el sistema de medición integrado por un conjunto de reglas e instrumentos, y la persona que hace la medición. En general, las definiciones de medición contable se han propuesto para ser comparadas con los números reales; sin embargo, este constructo de comparación en la relación de equivalencia de la ecuación de patrimonios también requiere el conjunto de los números complejos, como se verá en el desarrollo de la hipótesis, partes 3 y 4, más adelante en este trabajo.

A partir del análisis hecho a la ecuación de patrimonios la investigación centró la atención en la hipótesis: La ecuación clásica contable es un subconjunto de la ecuación de patrimonio y además es vectorial.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1. DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Sean H1, H2, H3 y H4, partes no disyuntas de la hipótesis, las cuales se proponen como sigue: H1. La ecuación patrimonial tiene como componentes, P_n : patrimonio neto; A : activos o patrimonio de derechos; P : Pasivos o patrimonio

H1. La ecuación patrimonial tiene como componentes, P_n : patrimonio neto; A : activos o patrimonio de derechos; P : Pasivos o patrimonio de terceros; P_c : Patrimonio de adición (con el cual se equilibra la ecuación contable). H2. La ecuación patrimonial tiene magnitud escalar y vectorial, como tal siempre es positiva, está representada como un valor absoluto: $P_n = |A + P + P_{c1} + P_{c2} \dots|$ H3. Existe una situación en la que siendo $A < P$. La resultante de la ecuación de patrimonios no está en el conjunto de los números reales. H4. La ecuación patrimonial $P_n = |A + P_{c1} + \dots + P_{ci} \dots|$, para toda $A, P, P_n, P_{c1}, \dots, P_{ci}, \dots$, es vectorial y, por tanto, sus componentes son vectores en \mathbb{R}^n o \mathbb{C}^n para toda $n = 1, 2, 3, \dots, n$ (dimensiones); así $n = 1$, representa la recta (real o compleja); $n = 2$, representa el plano (real o complejo); $n = 3$, representa el espacio.

de terceros; Pc: Patrimonio de adición (con el cual se equilibra la ecuación contable).

H2. La ecuación patrimonial tiene magnitud escalar y vectorial, como tal siempre es positiva, está representada como un valor absoluto: $P_n = |A + P + P_{c1} + P_{c2} \dots|$

H3. Existe una situación en la que siendo $A < P$. La resultante de la ecuación de patrimonios no está en el conjunto de los números reales.

H4. La ecuación patrimonial $P_n = |A + P_{c1} + \dots + P_{ci} \dots|$, para toda $A, P, P_n, P_{c1}, \dots, P_{ci}, \dots$, es vectorial y, por tanto, sus componentes son vectores en R^n o C^n para toda $n = 1, 2, 3, \dots$, n (dimensiones); así $n = 1$, representa la recta (real o compleja); $n = 2$, representa el plano (real o complejo); $n = 3$, representa el espacio.

Con la demostración de cada parte (H1, H2, H3 y H4) de la hipótesis, se propondrá una situación como ejemplo, para explicar la parte respectiva de la demostración.

4.2. PARTES H1 Y H2 ECUACIÓN PATRIMONIAL COMO RELACIÓN DE EQUIVALENCIA Y VECTORIAL

Una forma frecuente de presentar la ecuación clásica de patrimonio es:

$$P = A - P_n \quad (1)$$

En la ec. 1 se busca la medida de los pasivos (P) en términos de los activos (A), también llamado patrimonio total, y del patrimonio neto (P_n). Es decir, que (1), representa una relación de equivalencia (=) entre las variables patrimoniales descritas, para la que la variable patrimonial de la izquierda de la relación (P) corresponde al resultado de las variables de la derecha de la relación ($A - P_n$).

Otro aspecto por tener en cuenta en esta relación de equivalencia es que cada componente o variable patrimonial puede describirse mediante

un número (magnitud escalar), un sentido (positivo o negativo) y la naturaleza (dirección) de cada variable patrimonial. Es decir, que la relación de equivalencia establecida en (1) es vectorial, y por tanto, cada componente de la relación de patrimonios dada en (1) es un vector compuesto por una magnitud escalar (número con unidad) y una magnitud vectorial que determina su sentido y dirección.

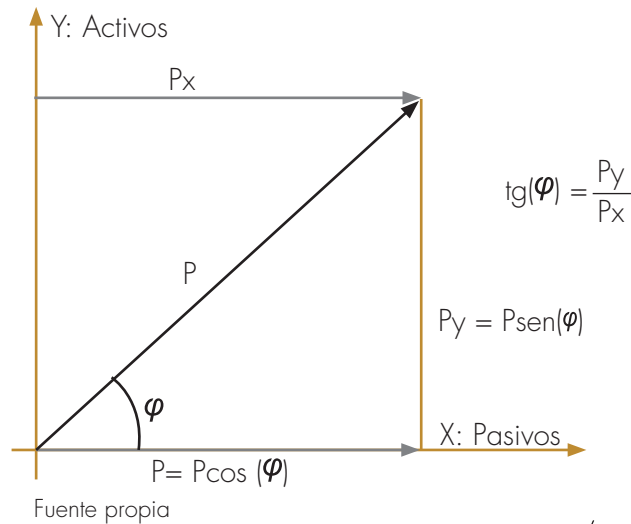
Del análisis hecho a la ec. 1. se infiere entonces que la ecuación patrimonial al ser vectorial, debe tener una forma posible de ser representada (en el plano y en el espacio) con sus dos magnitudes (escalar y vectorial); por tanto, se propone tal como se hace en matemáticas, representar la magnitud escalar como el valor absoluto² de (1): $P = |A - P_n|$ y su dirección y sentido corresponde a la naturaleza del patrimonio resultante. Dado que la ec. (1) es una relación de equivalencia, es posible que para alguna situación de variables patrimoniales dicha relación no sea de equivalencia, es decir, que $P \neq |A - P_n|$; luego, para mantener la relación de equivalencia se hace necesario adicionar³ una variable patrimonial que hemos llamado patrimonio de adición (Pc) y que dada su naturaleza puede dar lugar a varios patrimonios de adición ($P_{c1}, \dots, P_{ci}, \dots$). A partir de esta precisión, la relación de equivalencia patrimonial vectorial puede ser descrita como: $P_n = |A + P + P_{c1} + \dots + P_{ci} \dots|$ Una característica fundamental de los eventos de esta situación se constituye en que las variables patrimoniales son conocidas o se pueden deducir de las conocidas.

² En matemáticas el valor absoluto de una expresión (número, función, matriz, ...) es siempre positivo y corresponde a la magnitud del vector.

³ Como vector también.

Componentes vectoriales del patrimonio

Gráfica 3



Como se observa en la gráfica 3, en R^2 (el plano), las variables patrimoniales pasivos (variable independiente) y activos (variable dependiente) son las componentes rectangulares del vector patrimonio, el cual tiene una magnitud escalar igual al valor absoluto de las componentes vectoriales: $|P_x + P_y| = |P|$. Dado que la suma es vectorial, su resultado entonces será:

$$|P_x + P_y| = \sqrt{P_x^2 + P_y^2} = P \text{ (magnitud escalar del patrimonio neto), por tener uno de sus puntos en el origen } (0, 0).$$

Así mismo tiene una magnitud vectorial, que determina la dirección del patrimonio neto, igual al ángulo: φ (phi), para la cual se tiene que:

$$\varphi = \text{tg}^{-1} \left(\frac{\text{activos}}{\text{pasivos}} \right) = \text{arctg} \left(\frac{\text{activos}}{\text{pasivos}} \right).$$

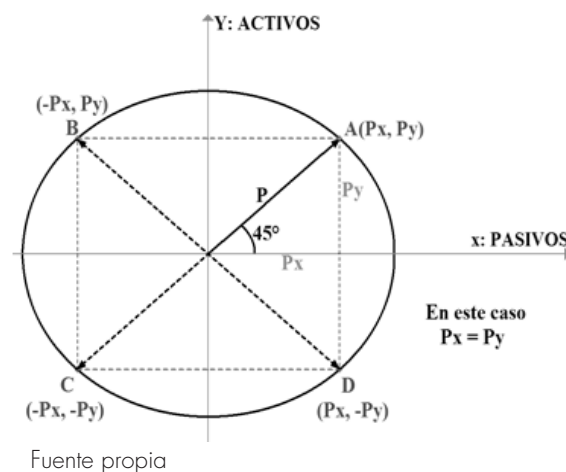
Para el caso particular de R^2 , el ángulo $0 \leq \varphi \leq 360^\circ$, (phi, está entre 0° y 360°).

De acuerdo con el ángulo φ , el vector patrimonio neto está definido por una función trigonométrica circular, para la que las componentes vectoriales se definen como:

$$P_x: \text{pasivos} = P \cos(\varphi), \quad \text{y} \quad P_y: \text{activos} = P \sin(\varphi)$$

Al ser una función circular es posible determinar el ángulo φ , en el primer cuadrante (activos y pasivos, ambos positivos) y teniendo en cuenta el sentido del vector patrimonio resultante (positivo o negativo), se logra determinar el ángulo, (ver la gráfica 4).

Gráfica 4



Ejemplo 1. Ecuación patrimonial como relación de equivalencia y vectorial

Un agente social (identificado como JM) tiene un terreno cultivable, ubicado en un municipio del Departamento del Meta, Colombia. La tradición de cultivo en el terreno fue con plántíos de piña y arroz.

A la fecha 1, el patrimonio total (A) de JM era de \$2.000.000.000 y sus acreencias (P) sumaban \$900.000.000. Es decir, su patrimonio neto (Pn) era:

$$P_n = \$2.000.000.000 - \$900.000.000 = \$1.100.000.000$$

Tomando el ejemplo en términos variables, se tiene que: $A = 100\%$; $P = 45\%$; y $P_n = 55\%$

Con:

$$A \text{ (activo)} = \$2.000.000.000$$

$$P \text{ (pasivo)} = \$900.000.000$$

$$P_n \text{ (patrimonio neto)} = \$1.100.000.000$$

Siendo la ecuación patrimonial: $P_n = A - P$

Remplazando los valores por las variables, se tiene la ecuación: $P_n = 100\% - 45\% = 55\%$

$$\varphi = \text{tg}^{-1}(2.000.000.000/900.000.000)$$

$$\varphi = 65,77^\circ.$$

Dado que el ángulo se encuentra en el primer cuadrante, se deduce que sus componentes vectoriales patrimoniales son positivas y el patrimonio neto P_n , resultante es positivo. El valor del ángulo determina que el P_n , es de naturaleza real, positiva y de ganancias.

Se concluye que el patrimonio total (A) pertenece proporcionalmente al agente que posee los derechos y a los acreedores de este. El P_n es el factor del derecho que en la estructura total, realmente le pertenece al agente social titular.

Sin embargo, en la situación anterior se puede presentar la siguiente variación.

El agente JM conversó con algunos campesinos acerca de cómo hacer más productivo el terreno. Estos le sugirieron que la mandarina era un excelente producto, por los bajos costos de su cultivo y con una gran demanda en el mercado de todas las ciudades. Los argumentos fueron

convincentes, de manera que JM invirtió el producto de su cosecha de arroz, en cultivo de mandarina. Como el capital disponible no le alcanzó, solicitó un empréstito al banco de su confianza; sin embargo, el banco no le autorizó el crédito porque aún debía el que le otorgaron para el cultivo de arroz. Un inversionista que conocía bien la situación le ofreció el capital, con garantía hipotecaria.

Surtidos los procesos de siembra y cosecha, los árboles florecieron y dieron frutos, pero estos no tenían jugo. La totalidad de la cosecha se perdió. Ante la grave situación, JM pidió a su acreedor un plazo, el cual le fue concedido, pero ajustando la tasa de rédito.

La difícil situación le permitió a JM sembrar arroz solo en 40% del terreno, pues los recursos no le permitieron adquirir más semilla. Entre tanto, crecían las deudas con el banco y con el prestamista. Al cabo de cinco años el patrimonio de JM era el mismo, pero los pasivos incrementaron de tal manera que la deuda con el prestamista ascendió a 200% del valor del patrimonio total de JM. El prestamista embargó los bienes dados en garantía por la deuda. Se efectuó el remate y el producto de este solo alcanzó para pagar 50% de la deuda. JM quedó sin patrimonio y con una deuda ante el banco y ante el prestamista.

Es decir, su situación en el fecha 2 era de: $P_n = 100\% - 200\% = -100\%$

Según la ecuación patrimonial antes definida como: $P_n = |A - P|$. Luego en la segunda fecha la situación, que bien puede corresponder a un caso de la vida real, las relaciones corresponden a: $P > A$, Con $A = 0$; $P = 100$; y $P_n = -100$. Es decir, que la ecuación para el patrimonio neto (P_n) es: $P_n = |A - P| = |-B|$, cuya forma vectorial está dada por $P_n = A - P = -B$, luego el patrimonio neto P_n tiene por magnitud escalar al número B, que representa la cantidad o valor del patrimonio neto; el signo negativo corresponde al sentido de dicho vector patrimonial y su naturaleza como patrimonio (con respaldo sin respaldo,...) está descrita por la dirección de B como vector resultante de la ecuación de patrimonios, con ángulo $270^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$.

Como se observa, B está en función de los pasivos contraídos, el cual puede ser expresado como: $B = -b^2$.

Dado que B es una deuda, es de sentido negativo, la ecuación patrimonial se puede redefinir como: $P_n = -b^2$, ecuación en la cual la representación contable es con patrimonio neto (P_n) de sentido negativo, porque no existe en el activo total, patrimonio alguno que respalde el saldo de las acreencias.

4.3. PARTES H3 Y H4

La ecuación patrimonial no está en el conjunto de los números reales o requiere un patrimonio complementario de adición, P_c

Modelo de ecuación de patrimonio no clásica

En el plano real \mathbb{R}^2 , o en el plano complejo \mathbb{C}^2 , de acuerdo con la ecuación contable clásica, una de cuyas formas de representación es: para todo $P_n > A$ (2) $P = A - P_n$

Asumiendo que A, P_n y P son cuadrados de números reales (no necesariamente cuadrados perfectos), se tiene que: $A = a^2, P_n = n^2$ y $P = p^2$. Con a, n y p números reales, se puede redefinir (2), como: (3) $p^2 = a^2 - n^2$

Conservando la relación de equivalencia entre (2) y (3), por definición se tiene que: $a^2 - n^2 < 0$. Reduciendo la diferencia de cuadrados: $a^2 - n^2 = -d^2$, dado que $n^2 > a^2$. Por tanto, se tiene de (3): $p^2 = -d^2$ Entonces $p = \pm \sqrt{-d^2} = \pm d\sqrt{-1}$.

Como en el conjunto de los números reales no es posible resolver esta operación, porque las raíces pares de los números negativos no existen en este conjunto, es necesario, para responder a esta situación, ampliar al conjunto de los números complejos: $C = a + bi$

En este conjunto de números complejos hay una parte real (a, b) y otra parte imaginaria: $i = \sqrt{-1}$ (unidad imaginaria).

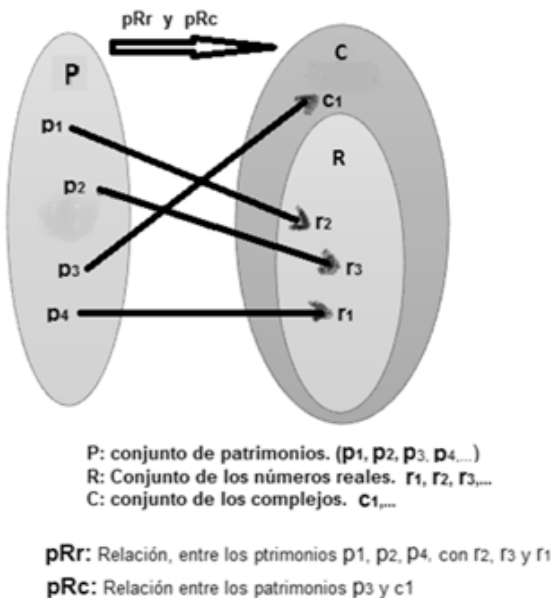
Asumiendo que A, P_n y P son cuadrados de números reales (no necesariamente cuadrados perfectos), se tiene que: $A = a^2, P_n = n^2$ y $P = p^2$. Con a, n y p números reales, se puede redefinir (2), como: (3) $p^2 = a^2 - n^2$. Conservando la relación de equivalencia entre (2) y (3), por definición se tiene que: $a^2 - n^2 < 0$. Reduciendo la diferencia de cuadrados: $a^2 - n^2 = -d^2$, dado que $n^2 > a^2$. Por tanto, se tiene de (3): $p^2 = -d^2$ Entonces $p = \pm \sqrt{-d^2} = \pm d\sqrt{-1}$. Como en el conjunto de los números reales no es posible resolver esta operación, porque las raíces pares de los números negativos no existen en este conjunto, es necesario, para responder a esta situación, ampliar al conjunto de los números complejos: $C = a + bi$

Para el caso particular planteado, la solución para el patrimonio neto (P) es de la forma $p = \pm di$, la cual representa una situación en la que el patrimonio de terceros o pasivos son mayores que el patrimonio de derechos o activos, y además tanto los activos como el patrimonio neto están en función de los pasivos; determinando de esta forma una métrica no usual, de la forma. (4) $P = A - (Pn)_i$, para todo $Pn > A$.

Los eventos de esta situación se caracterizan porque solo se conoce una variable patrimonial (los pasivos), la cual es la variable independiente en la ecuación de patrimonios, y las demás son dependientes. Es decir, las variables dependientes se pueden deducir a partir de la relación con la variable independiente (patrimonio conocido).

La métrica anterior (4), con la que se resolvió la situación de patrimonio neto propuesta, está en el conjunto de los números complejos, los cuales contienen al conjunto de los reales y en este caso la variable independiente (P) es real, pero su imagen o variable dependiente (Pn es compleja, inclusive para el caso A, puede ser cero). Dicha situación descrita en (2), es una función binaria de la forma $Pn(P)^4$. Gráficamente se puede representar a través del diagrama de Venn, de la gráfica 5.

Gráfica 5



Fuente propia

⁴ Pn : patrimonio neto, depende del patrimonio de pasivos P.

La gráfica 5 presenta las dos situaciones propuestas en la hipótesis, la relación clásica que se establece entre los patrimonios y los números reales (pRr) y la relación que se establece entre los patrimonios y los números complejos (pRc), demostrada en las partes H3 y H4.

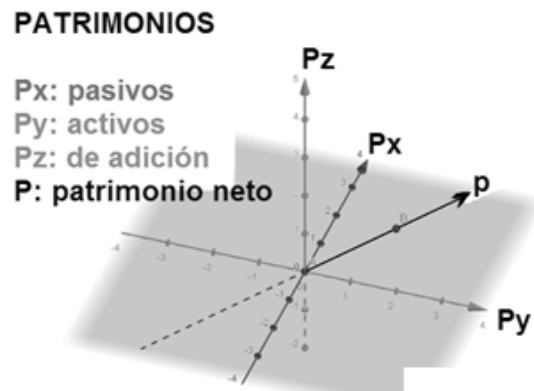
Una variación de la situación anterior corresponde a una situación para la que el patrimonio de activos (derechos o total) sea cero y además, tanto el patrimonio de pasivos (terceros) P como, el patrimonio neto Pn , tienen el mismo sentido (positivo o negativo) y se relacionan por la siguiente ecuación: $P_n^2 + P = 0$, luego despejando Pn , se tiene:

$P_n^2 = -P$ y por tanto, $Pn = \pm\sqrt{-P}$, que no existe en los reales.

La ecuación de patrimonios vectorial - En el espacio (R^3)

Dado que la ecuación de patrimonio no siempre es la suma (algebraica) entre el patrimonio de derechos (A: activo) y el patrimonio de terceros (P: pasivos), como en el caso anterior. También hay situaciones en las que para conservar la relación de equivalencia en la ecuación de patrimonio es necesario sumar un tercer patrimonio llamado de contingencia (Pc) que a veces resulta presuntivo, otras veces ni siquiera existe, pero que es necesario encontrar un componente que permita conservar la equivalencia en la ecuación patrimonial: $Pn = |A + P + Pc|$, como se ilustra en el siguiente ejemplo (H3, H4).

Gráfica 6



Fuente propia

Ejemplo para H3 Y H4

La empresa G, productora del bien m, tiene capacidad total C para producir. El director de producción recibió la orden de minimizar los costos, maximizando la cantidad producida. Los demás departamentos de la empresa suministraron todo el apoyo para que se cumpliera el objetivo de producción. Pasados 5 meses, fue tanta la eficiencia en la producción que la compañía tuvo que tomar en arriendo una bodega adicional para almacenar sus productos terminados. En tanto, el departamento de ventas siguió operando, sin modificación en sus planes y metas propuestas. Los requerimientos de materia prima, insumos y mano de obra fueron acordes con el ritmo de

producción, pero el flujo de fondos no correspondió a las exigencias. Al cabo de 10 meses la compañía no pudo cumplir sus compromisos con los proveedores y pidió plazos para los pagos.

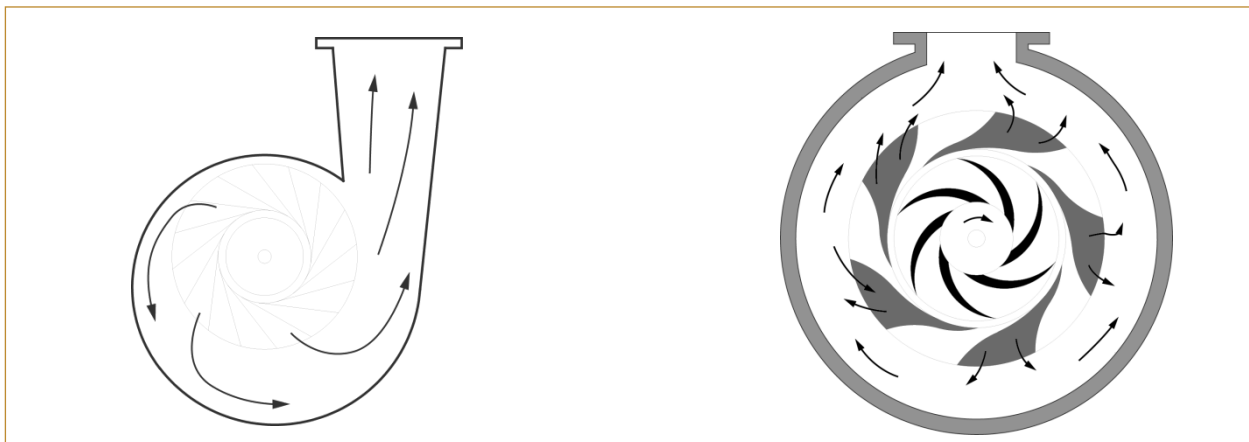
Al cabo de 12 meses la producción seguía su ritmo, pero el departamento de Ventas descendió significativamente su nivel de cumplimiento de metas. La causa: la compañía G mantuvo constante su programa de ventas, en tanto los demás productores del bien m emprendieron planes de ventas muy agresivos, hasta el punto de formar una centrifuga de ventas⁵ que saturó la demanda y por tal causa se redujo el ciclo de vida de m en el mercado, a 30 % del tiempo presupuestado (ver la figura N° 1.a).

Gráfica 7

Centrifuga de ventas y centrifuga de producción

a. Representación de la centrifuga de las ventas

b. Representación de la centrifuga de producción generada por la empresa G.



Fuente: Diseño, Arq. Juan Camilo Vásquez por encargo de los autores para este trabajo.

⁵ La centrifuga de ventas se explica por su comportamiento similar al de una sustancia, que siendo sometida a la fuerza centrífuga de una máquina (Larousse, 2001, p. 223), a la cual paulatinamente se le aumenta la velocidad, llega el momento en que dicha sustancia escapa por la tangente. En las ventas, la fuerza centrífuga está constituida por las ventas con dinámica acelerada no uniforme, en tanto su fuerza centrípeta la constituyen los flujos de fondos con dinámica desacelerada no uniforme y patrimonio neto tangible estático.

La gráfica 7a representa un esferoide con "chumacera de salida" a la derecha, las sagitas representan la dinámica de las ventas indicando el movimiento y el sentido de tipo circular que toma, muestran el movimiento de salida cada vez menor, generándose un proceso de debilitamiento de la liquidez y la solvencia de la empresa, hasta llevarla a la situación de quiebra.

Las gráficas 7a y 7b ilustran los dos fenómenos de centrífuga que generan la quiebra de la empresa G. Las partes sombreadas en forma de triángulos irregulares dentro de la imagen esferoide de la figura 1.b. representan la dinámica de producción y almacenamiento del bien m. Las sagitas indican el movimiento y el sentido de tipo circular que toma la dinámica de producción, representando represamiento y a la vez el poco movimiento de salida hacia la boca del esferoide.

Análisis de la situación de la empresa G

- La ecuación patrimonial inicial fue: $P_n = A - P$, con $A > P$
Donde P_n : patrimonio neto; A : Activo total; P : Pasivos totales.
- La situación final de G, fue: $-P_n = A - P$,
Con $P > A$

Justificación. Ante el avance de las ciencias y desarrollos de la tecnología, la contabilidad debe abrirse paso hacia nuevas perspectivas de evolución de su campo de conocimiento; la contametría se perfila como un dominio de la contabilidad que permite predecir eventos contables, lo que implica pasar de la contabilidad para el control, a la contabilidad predictiva.

Explicación del caso en que P_n requiere un complemento real o presuntivo (P_c)

En el caso de la productora G, inicialmente la relación era de $P_n = A - P$, con $A \geq P$. Sin embargo, la decisión tomada por G de imprimirle velocidad al proceso productivo (producir más en el mismo tiempo –factor de sentido positivo–), manteniendo constante el factor dinámico de las ventas, y al sumar como factor ajeno al sistema, el aumento de velocidad en las

En el caso de la productora G, inicialmente la relación era de $P_n = A - P$, con $A \geq P$. Sin embargo, la decisión tomada por G de imprimirle velocidad al proceso productivo (producir más en el mismo tiempo –factor de sentido positivo–), manteniendo constante el factor dinámico de las ventas, y al sumar como factor ajeno al sistema, el aumento de velocidad en las ventas de los competidores en el mercado, se generó un Factor cualitativo de sentido negativo que tuvo como efecto: Reducir en el tiempo en el ciclo de vida del producto; Reducir las ventas del bien producido; Impactar negativamente la liquidez del agente social G. Todos estos efectos sumados generaron la situación en que el patrimonio total (A) llegó a ser menor que los pasivos (P), ocasionando la quiebra de la compañía.

ventas de los competidores en el mercado, se generó un Factor cualitativo de sentido negativo que tuvo como efecto:

- Reducir en el tiempo en el ciclo de vida del producto;
- Reducir las ventas del bien producido;
- Impactar negativamente la liquidez del agente social G.

Todos estos efectos sumados generaron la situación en que el patrimonio total (A) llegó a ser menor que los pasivos (P), ocasionando la quiebra de la compañía. Situación en que $-P_n = A - P = -B$

En este caso hubo varios factores intervinientes, así: "el tiempo es una magnitud escalar", "la velocidad es una magnitud vectorial" y la aceleración (positiva y negativa) como combinación de los vectores (Alonso & Acosta, 1970, pp. 59-61).

Es pertinente observar que el fenómeno dinámico y complejo que se presentó tiene la forma de centrífuga, en la que intervienen: la velocidad (magnitud), la aceleración y la dirección y sentido (positivo y negativo), en función del tiempo; entonces se trata de fenómenos vectoriales (Carakushansky y de La Penha (1980). La dinámica de estos factores conformó el fenómeno de la quiebra de G.

Si a estos factores los agrupamos y denominamos Pc, se hace visible el elemento complementario que no está en el conjunto de elementos que conforman la ecuación patrimonial clásica y que se requiere para conservar el equilibrio.

En tal sentido, este artículo intenta proponer situaciones posibles que amplíen el espectro para modelar la ecuación de patrimonio no clásica, que inclusive permita ampliar el conjunto numérico sobre el que los resultados estén acordes con la realidad social de la contabilidad.

CONCLUSIONES

- El estudio observa el campo de conocimiento contable en una perspectiva más allá de la tradicional. Parte de la ecuación patrimonial, para demostrar que la misma es un subconjunto de un sistema mayor de patrimonios, en donde ocurren fenómenos que, para ajustarse a la

ecuación patrimonial, requieren elementos complementarios que se encuentran fuera del sistema patrimonial en equilibrio.

- Se cumplió el objetivo de demostrar que la relación de patrimonios puede ser de equivalencia o de orden; y, que toda relación patrimonial es vectorial.
- La demostración lograda en este trabajo pretende ilustrar sobre la necesidad de ampliar la investigación contable hacia ámbitos hasta ahora poco o nada explorados y que pueden aportar desarrollos científicos, tecnológicos y técnicos con los cuales la contabilidad pueda avanzar en la ampliación de su campo de conocimiento.

REFERENCIAS

Alonso, M., y Acosta, V. (1970). *Introducción a la Física*. 19a. Edición. Bogotá: Editorial Cultural Colombiana, Ltda.

Apóstol, T. (1976). *Análisis matemático: Introducción Moderna al Cálculo Superior*. Editorial Reverte.

Avellaneda, B. A., y Avellaneda, R. S. (2012). *La contimetría como factor de integración de las ciencias contables*. Obtenido de: <http://132.248.164.227/congreso/docs/xvii/docs/F05.pdf>: <http://132.248.164.227/congreso/docs/xvii/docs/F05.pdf>

Barbei, A., y Fernández, L. (2005). *La medición en Contabilidad, sus reglas, confiabilidad y validez*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. 10as. Jornadas de epistemología de las Ciencias Económicas.

Burbano Ruiz, J. E. (1985). *Material de apoyo para clase de Finanzas en la Universidad del Valle*. Santiago de Cali, Colombia: Documento de Aula Contabilidad Gerencial.

Carakushansky, M. S., y de La Penha, G. (1980). *Algebra Lineal*. Bogotá: Editora McGraw-Hill Do Brasil.

- Cultural S.A. (1999). Dicciconario de Contabilidad y Finanzas. Madrid: Cultural, S.A.
- Económicas, XI. Encuentro Nacional de Investigadores Universitarios del Área Contable. Editado en C.D.
- Franco Ruiz , R. (1998). Contabilidad Integral Teoría y Normalización. 3a. edición. Pereira, Colombia: Investigar Editores.
- Fuentes Maldonado, A. (2001). La Estadística como solución de problemas en la Contabilidad. Revista de la Asociación Nacional de Facultades de Ciencias Contables y Financieras.
- Fundación IFRS-IASB (2012). NIIF 13 Medición del Valor Razonable - IFRS. Obtenido de: www.ifrs.org/IFRSs/Documents/IFRS13sp.pdf; www.ifrs.org/IFRSs/Documents/
- García Cassella, C. L., y Rodríguez de Ramírez, M. C. (2001). Elementos para una Teoría General de la Contabilidad. Buenos Aires: Editorial La Ley.
- García Casella, C. L. (2000). Curso Universitario de Introducción a la Teoría Contable - Primera Parte. Buenos Aires: Economizarte.
- Gertz Manero, F. (1996). Origen y Evolución de la Contabilidad. México, D.F.: Editorial Trillas.
- Gómez López, R. (2010). La Ciencia Contable: Fundamentos científicos y metodológicos. Obtenido de: [www.eumed.net: http://www.eumed.net/cursecon/libreria/rgl-conta.html](http://www.eumed.net/cursecon/libreria/rgl-conta.html)
- García Casella, C., y Rodríguez de Ramírez, M. (2001). Elementos para una Teoría General de la Contabilidad. Buenos Aires: Editorial La Ley S.A.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. 5a. edición. México, D.F.: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Iudicibus, S. (1982). Existirá la Contabilometría? Revista Brasileira de Contabilidade, N° 41. Rio de Janeiro, Brasil.
- Ijiri, Yuji (1975). Theory of accounting measurement. Sarasota: American Accounting Association.
- Larousse (2001). El Pequeño Larousse Ilustrado. Bogotá,: Ediciones Larousse de Colombia, Ltda.
- Mattessich, R. (1964-2002). Contabilidad y Métodos Analíticos. Medición y Proyección del Ingreso y la Riqueza en la Microeconomía y en la Macroeconomía. Buenos Aires: Editorial La Ley S.A.
- Mónagas, D. (2005). El conocimiento contable. Revista Actualidad Contable FACES, vol. 8, N° 11, 45-51.
- ONU (1972). Convención para la protección del patrimonio mundial, cultural, natural: La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 17a, reunión. Parls: ONU.
- Prada, Carlos; Martín, Alberto, et al. (2010). El Plan de Seguimiento Ecológico de la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta. Revista Xiloca, N° 40, 163-174.
- Ruiz Malbarez, M. C., y MSc González Santa María, C. (2012). La Contametría como técnica de medición de la ciencia contable, Aplicación en el análisis financiero. Revista Saber, Ciencia y Libertad, 151-156.
- Stevens, S. S. (1959). Meaurement. Definition and Theories, West C. Churchaman and Philburn ratoosh. New York: John Wiley an Sons, Inc.
- Stevens, S.; Wainerman, C.; Thorndike, R.; Cronbach, L.; Meehl, P.; Likert, R.; Thurstone, L.; Guttman, L.; Osgood, C.; Suci, G. y Tannenbaun, P.: (1976). Escalas de medición en ciencias sociales. Colección Cuadernos de Investigación Social. Selección e introducción

de Catalina Wainerman. Buenos Aires:
Ediciones Nueva Visión.

Suárez Pineda, J. A. (2004). Cosmovisión histórica
y prospectiva de la contabilidad. Tomo I.
Bogotá: Editorial Universidad INCCA de
Colombia.

Université de Bourdeaux (26 y 27 de noviembre,
2015). Euskampus-Burdeos Simposio.
Obtenido de: Territorio, Paisaje y Patrimonio:
<http://euskampus.ehu.es/>

Valero Zapata, G. M., y Patiño Jacinto, R. A.
(2012). Los Grupos de Investigación Contable
reconocidos por Colciencias. Cuadernos
Contables 13 (32) enero - junio, 175-201.