



Métricas matemáticas y modelación contable

Mathematical metrics and accounting modeling

Eliseo Ramírez Rincón¹

Universidad Libre sede Bogotá, Colombia

RESUMEN

Es relevante dotar de rigor conceptual, procedimental y de uso a la modelación contable, como uno de los ejes fundamentales de la Contabilidad cuyo aporte básico corresponde a la medición contable. Se propone en este escrito, a partir de nociones de topología como las de distancia, métrica y norma, caracterizar, definir y articular algunos modelos matemáticos que permitan la medición contable en situaciones variacionales de la contabilidad. Para ello se revisarán algunas métricas que los generen.

Palabras clave: Métricas matemáticas, medición contable, complejidad, modelación

¹ Autor: Eliseo Ramírez Rincón, profesor investigador en pregrado y posgrado de la facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables de la universidad Libre sede Bogotá, Colombia. Grupo de investigación DIMATES-Líneas de investigación: Lenguaje matemático y Modelación Contable: eliseo.ramirezr@unilibre.edu.co

contable, Variable contable.

ABSTRACT

Given the importance of providing conceptual rigor, procedural and uses to accounting modeling, as one of the fundamental axes of Accounting whose fundamental contribution corresponds to accounting measurement. It is proposed in this paper from basic notions of topology such as distance, metric and norm; Characterize, define and articulate some models that allow the measurement of variational situations of the accounting, for it will be reviewed some metrics, that generate them.

Key Words: *Mathematical metrics, accounting measurement, complexity, accounting modeling, Accounting variable.*

Clasificación JEL: C00, C02

El artículo se compone de: una introducción, 1. Evolución de la medición contable, 2. Problemas de la medición contable, 3. Medición en contabilidad, 4. La contabilidad como



ciencia, 5. Propuesta, 6. Datos en contabilidad, 7. Relaciones matemáticas como métricas de medición en contabilidad, 8. Rigor de una medición contable, 9. La métrica como una función matemática en un proceso de medición contable, 10. Conclusiones generales y por último se presentan las referencias bibliográficas.

INTRODUCCIÓN

La modelación contable es uno de los pilares fundamentales de la contabilidad, que viene siendo estudiada por algunos investigadores como Casella [2002], Mattessich [1958], Arenas [2004]. En ella se puede resaltar, dada su importancia en la Contabilidad, a la medición, la cual, como concepto contable, no ha cambiado en esencia desde Stevens [1946], quien la definió como “la asignación de numerales a objetos o sucesos de acuerdo con reglas”. Ijiri [1967] por su parte, estimó que el proceso de medición estaba 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 quien hace la medición*. Sin embargo, los procesos de medición contable han requerido del apoyo de la modelación matemática y en este sentido, en este artículo se proponen algunas métricas matemáticas como fundamento para la medición contable.

La medición contable ha sido asumida desde marcos teóricos de algunas disciplinas científicas como la psicología, física y estadística [Barbei, 2005] y dada la complejidad de ésta como teoría por su definición, caracterización, metodología y rigor entre otras; se proponen en este artículo, tres métricas matemáticas desde las que es posible medir procesos contables de variación, con variables cuantitativas.

En contabilidad, medición y medida son términos difusos y confusos que están en el centro de la discusión sobre cómo medir objetos abstractos no directamente observables [Barbei, 2004

y 2005], porque entre otras en contabilidad, la discusión sobre qué medir, cómo medir,..., debe pasar por responder en qué dominio de la contabilidad (financiera, económica, forense, ambiental, cultural,...) que permita caracterizar las variables de las situaciones que puedan ser medidas, pues la definición de medición puede cambiar también en estos dominios.

A partir de los planteamientos hechos sobre medición por el equipo de Stevens entre 1932 y 1940, Stevens replantea el problema de medición mediante el cambio conceptual del problema, pasando de unas operaciones inventadas (visión física) a escalas clasificadas (visión matemática), Stevens [1946]. A tales efectos, Torgerson [1958] indica que “la aproximación de Stevens u otras similares se refieren a diferentes métodos para una sistemática clasificación de conjuntos limitados de objetos concretos, más que a métodos de medición de propiedades abstractas”. De acuerdo con Stevens medir es la asignación de un número a eventos u objetos de acuerdo con una regla. En su trabajo trató de precisar qué tipo de matemáticas era válida para modelar diferentes situaciones cuyos resultados fueran numéricos y que daban cuenta de procesos de medición [Wright, 1997].

El presente artículo corresponde a un avance parcial de la investigación; *La variable, núcleo del pensamiento variacional y la modelación contable*, la que, dada su metodología de naturaleza exploratoria y descriptiva, permitió realizar una revisión documental sobre procesos de variación y medición contable, indagando por los desarrollos propios y de otras disciplinas que han servido a la contabilidad para modelar situaciones variacionales que converjan en la medición. El objetivo principal de la investigación corresponde a *Indagar por los desarrollos de la modelación contable en procesos de variación y a partir de ellos proponer métricas matemáticas como modelos de medición de patrimonios*.

Teniendo en cuenta el objetivo general



propuesto en la investigación, fue fundamental realizar un breve recorrido histórico en la contabilidad para indagar por los desarrollos y alcances de la medición contable, desde lo cual fue posible presentar un análisis del avance de la medición y su vinculación con la modelación matemática. Actualmente, respecto a la medición hay preguntas fundamentales que se intentan resolver, como ¿Qué se mide en contabilidad? ¿Qué es medición contable?, las cuales están siendo asumidas por la comunidad de investigadores contables.

1. EVOLUCIÓN DE LA MEDICIÓN CONTABLE

La medición contable ha tenido cambios perceptibles, desde el punto de vista de la modelación matemática, porque la historia de la contabilidad ha estado ligada a la de las matemáticas. Un referente fundamental en este sentido lo constituye la aparición de la partida doble en el año 1400, en pleno renacimiento nace la partida doble y marca un cambio en la modelación contable, así como en la mentalidad medieval que direcciona la actividad económica moderna. La primera referencia histórica que se conoce de esta contabilidad por partida doble fue a través de un libro escrito por Benedetto Cotrugli, llamado “Della mercatura et del mercante perfetto”, publicado en 1573, del cual se conserva un ejemplar en la biblioteca Nacional Marciana de Venecia Italia. Hernández [1992] quien, en un capítulo dedicado a la contabilidad, habla sobre la identidad de la partida doble y resalta el uso de tres libros a saber 1. “Cuaderno” (libro Mayor), 2. “Giornale” (libro Diario) y 3. “Memoriale” (libro Borrador), según Hernández, Cotrugli antecedió a Pacioli en la partida doble y así lo describe en su trabajo titulado “Benedetto Cotrugli, precursor de Pacioli en la exposición de la partida doble”, donde dice que Benedetto Cotrugli en 1458 ya había escrito el libro y que además permaneció inédito hasta

1573, cuando se conoció públicamente.

Para Gertz [1996, pág.71], es Datini de Prato [1366-1400] el precursor de la partida doble, quien a través de sus libros, mostró por primera vez en la contabilidad la existencia de cuentas patrimoniales propiamente dichas, como resultado de la construcción de la cuenta de pérdidas y ganancias, a partir de las cuales se resolvió el problema que se tenía en esta época de no poder llevar en una sola cuenta para los costos e ingresos de la mercancía, porque en la realidad comercial *aparecían dos precios*, el de costo de adquisición y el de venta, resultando como consecuencia que la utilidad obtenida hacía aparecer la cuenta de caja con una diferencia, en los asientos contables de ingresos y egresos. Otro aspecto, que resalta Gertz de los escritos de Datini en su contabilidad, es que abría y cerraba las operaciones dos veces al año con un estado financiero en donde se evidenciaba el patrimonio de la unidad económica, con lo que facilitaba deducir las operaciones como la participación individual de los socios, pudiéndose así determinar el saldo de las cuentas que se llevaba de cada socio de una empresa en particular. En este mismo sentido Federico Melis [1995] en su trabajo titulado; *En el Archivo Datini de Prato. La Documentación más antigua del diario en partida doble [1403]*, hace las mismas consideraciones que Gertz.

A partir de lo anterior se puede inferir que la medición como modelación contable, inicialmente respondió al conteo (primera operación matemática), realizada con los números naturales (variable discreta), debido a la dificultad de llevar cuentas como registros individuales asociados a una actividad económica o financiera de una persona o empresa en particular y es hasta la construcción de la partida doble que la modelación contable cambia, según los avances del rigor matemático, a partir de lo cual la medición contable empieza a usar los números arábigos, teniendo en



cuenta el gran impulso dado en 1202 con la publicación “Liber Abaci” de Leonardo de Pisa mejor conocido como Fibonacci², quien en su libro exponía las ventajas para el comercio con el uso de los números arábigos, para ello explicaba nociones de cálculo aritmético con estos números, como el paso de métodos geométricos a aritméticos mediante registros del álgebra elemental (árabe).

Otro gran impulsador de los números arábigos fue el matemático y astrónomo persa Mohammed ibn Musa Al Khwarizmi, a quien en el siglo XII le tradujeron el libro *Liber Algorismi de numero indorum*, en Toledo, en el que explica por primera vez (por lo menos en occidente) la cifra cero, desde entonces se comienza a utilizar en las operaciones financieras y por ende en la contabilidad, facilitando notablemente las operaciones con la numeración arábica, siendo durante largo tiempo (siglos inclusive) el único conjunto numérico usado en la modelación contable, particularmente en los avances alcanzados por la partida doble. A partir de entonces, fue necesario esperar hasta que se dieron dos grandes acontecimientos en el siglo XV que impulsaron la contabilidad: 1. La generalización de los números arábigos y 2. La aparición de la imprenta, con la cual pudo comunicar sus desarrollos y alcances, al igual que las otras ciencias, las cuales estaban en una etapa de divulgación también.

En 1494, Luca Pacioli publica *Summa de Arithmetica, Geometría, Proportioni e Proportionalita*. Esta publicación propone por primera vez en la historia de la contabilidad, varios principios fundamentales por partida doble, que comprende unos 36 capítulos, [Antorini, 2004]. Pacioli fue autodidacta y su pasión por las matemáticas le permitió, convertirse en un matemático famoso de la época. Pacioli, a los treinta años tenía fama como profesor de

² Famoso por ser quien propuso la serie de Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... cuyas aplicaciones se pueden ver en la naturaleza, medicina, arquitectura, finanzas, ...

contabilidad y como matemático, su prestigio le permitió ser invitado como profesor de la universidad de Perugia, [González, 1991].

El famoso libro, *Summa* de Pacioli, el cual trataba temas sobre aritmética, geometría, proporción y proporcionalidad; también dedicó una sección a la contabilidad, que llamó *Particularis de Computis et Scripturis*, la cual corresponde a un tratado sobre ésta. Pacioli es el primero en describir la partida doble contable. El libro de Pacioli le dio tanta fama que, a partir de él, en la historia se le conoce como “El Padre de la Contabilidad”. El libro *Summa*, como trabajo sobre matemáticas de esa época, fue posiblemente el más leído en toda Italia, y uno de los primeros libros impresos en la prensa de Gutenberg, [González, 1991].

La modelación matemática en esta época estuvo marcada por los dominios de la aritmética, geometría euclidiana y álgebra elemental. La medición contable por tanto, estuvo centrada particularmente en la aritmética y en el conjunto de los números racionales³ positivos (variable discreta, todavía) como elementos de la geometría conmensurable desarrollada en la Grecia antigua y extendidos a occidente [Boyer, 1986].

Otro desarrollo fundamental e importante para el avance de la modelación y la medición contable fue el alcanzado en el siglo XVIII, con el inicio de trabajos rigurosos sobre los números racionales y los que no son racionales⁴, estudios que generaron posteriormente el conjunto de los números reales [R], los cuales se definieron formalmente hasta el s. XX con el rigor actual, pero fueron necesarios más de veinte siglos para ello [Boyer, 1986]. En este sentido se puede decir que una de las grandes dificultades

³ Los números racionales [Q] contienen a los naturales. Éstos números [Q], ya habían aparecido en trabajos de matemáticos de Egipto [4000 a de C.] y s. V a de C. en Grecia.

⁴ Conocidos como los números irracionales, cuyo símbolo es I, en algunos casos se prefiere usar Q* o Q* (complemento de los números racionales: Q).



para los matemáticos de esa época era definir y comprender los números que no eran racionales⁵, los cuales fueron llamados irracionales [I o Q*]. Éstos empezaron a comprenderse a partir del s. XVIII con los trabajos de matemáticos como Bolzano y Weierstrass, que permitieron definir con rigor los números irracionales en el s. XIX (aquellos que tienen infinitos decimales no periódicos). La formalización de los números reales [R], se logró con los trabajos de Dedekind (cortaduras) y Cauchy (series infinitas) como la unión entre los números racionales e irracionales, [Boyer, 1986]. Este logro de la matemática, permitió a otras disciplinas y ciencias ampliar su espectro en la modelación, particularmente en la medición contable. La contabilidad, como otras ciencias hace uso de los números reales para resolver algunos problemas que le son afines en sus dominios (económico, financiero, cultural, patrimonial, medio ambiente, ...).

Otro hecho importante de finales del s. XX corresponde a la visión predominante de la contabilidad en dos corrientes diferentes, la normativa y la axiomática (ver gráfica 1.), que pueden ser complementarias, pero que según trabajos como los de García Casella [2001] parecen ir por caminos diferentes.



Gráfica 1
Fuente: propia
* Interpretación propia de las dos tendencias de la contabilidad

La gráfica 1., ilustra las dos vertientes que por lo menos en medición se presentan en la actualidad en contabilidad. En la vertiente normativa se

⁵ Aquellos que son, o que no se pueden expresar de la forma $Q = \frac{a}{b}$, donde a y b son números enteros y b es diferente de cero.

destaca que, en Colombia según los expertos contables, el período de normalización contable, nace en 1986 y se mantiene vigente actualmente [Sierra, 2001], prueba de ello son las NIIF o normas internacionales, cuya promulgación y entrada en vigencia se hizo a través de la ley 1314 de 2009. Estas normas se orientan hacia estados financieros de propósito general, de entidades con ánimo de lucro, estableciendo requisitos para el reconocimiento, **medición**, presentación y revelación de información de hechos económicos de entidades industriales, comerciales y de servicios; individuales y como estados financieros consolidados, pero en todo caso de entidades grandes, porque las medianas y pequeñas (Mipymes y pymes) no tienen cabida según esta normatividad, siendo estas últimas en Latinoamérica las de mayor presencia.

La vertiente Axiomática o descriptiva (gráfica 1.), intenta rebatir y cambiar la visión generalizada que considera a la contabilidad vinculada con las estructuras de poder y cuyo conocimiento no se utiliza para cuestionar sino para validar, así como el ser considerada una técnica conservadora que no propone ni dinamiza procesos, que no es usada con fines de cambio sino de justificación, que sirve para legalizar acumulaciones patrimoniales, apropiaciones de renta, distribuciones de valor, ... En general, a la contabilidad se la equipara con la racionalidad instrumental que prevalece en el sistema económico, también se vincula a la estructura de derechos de propiedad y a los costos de transacciones que afectan los incentivos, así como el comportamiento económico, [Gil, 2004].

La medición contable depende de la modelación contable, así como la modelación contable de la matemática, para intentar comunicar qué, cómo, con qué y para qué medir. La medición contable no es fácil de definir, porque además de la complejidad que encierra esta acción, está la complejidad de lo que estudia la contabilidad,



los, o el objeto de estudio de ésta y además los desarrollos alcanzados por la contabilidad en dominios como el: ambiental, financiero, económico, forense, cultural, ...Aspectos que, desde la complejidad son multidimensionales y vienen siendo estudiados con interés por algunos investigadores.

La multidimensionalidad de la contabilidad, se puede asumir desde la postura de Morin [1999], para quien ésta se relaciona con la complejidad, naturaleza y sociedad. En este sentido las dimensiones de la contabilidad pueden ser descritas desde la naturaleza que estudia la contabilidad como clases: Forense, financiera, ambiental, económica, ...En cada clase, existe una definición de medición, que da sentido a qué, cómo, para qué, con qué, ... medir. Sin embargo, es consenso en la comunidad investigativa de la contabilidad, que la medición es un tema con múltiples aristas que como dice García y Rodríguez [2001, p. 197], es uno de los problemas más relevantes dentro de la disciplina contable.

2. PROBLEMAS DE LA MEDICIÓN CONTABLE.

Se evidencian desde la terminología usada en contabilidad, dado que las ambigüedades se presentan inclusive en los diccionarios de consulta, por ejemplo, medir, medida y medición. El diccionario de la RAE 2014, los define así.

➤ *Medir (Del lat. Metiri).*

- ✓ *Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera.*
- ✓ *Comparar algo no material con otra cosa. Medir las fuerzas, el ingenio...*
- ✓ *Moderar las palabras o acciones.*
- ✓ *Tener determinada dimensión, ser de*

determinada altura, longitud, superficie, volumen.

➤ *Medida*

- ✓ *Acción y efecto de medir.*
- ✓ *Expresión del resultado de una medición.*
- ✓ *Cada una de las unidades que se emplean para medir longitudes, áreas o volúmenes de líquidos o áridos.*
- ✓ *Número o clase de sílabas de un verso.*
- ✓ *Proporción o correspondencia de algo con otra cosa. Se paga el jornal a medida del trabajo.*
- ✓ *Disposición, prevención. U. m. en pl. Tomar, adoptar medidas.*
- ✓ *Grado, intensidad. Ignoramos en qué medida puede favorecernos esto.*
- ✓ *Cordura, prudencia, moderación. Habló con medida.*

➤ *Medición*

- ✓ *Acción y efecto de medir.*

Los tres términos anteriores, están estrechamente relacionados entre sí, pero cada uno hace referencia a un aspecto diferente en el proceso de medición, así pues, siendo medir un verbo, medición puede ser entendida como una acción de éste (hecha la medición) e igual pasa con medida (resultado de medir o patrón/regla para medir); pero cuando se establece medición como proceso, deja de ser una simple acción y por lo tanto medir y medida deben estar definidos acordes con este proceso, luego medir responde por el qué y con qué, así como medida lo debe hacer por el cómo (comparación,...). Al revisar literalmente las anteriores definiciones [RAE, 2014] se evidencian dificultades semánticas; por



ejemplo, se pueden comparar entre sí algunas de ellas, las que se han seleccionado en negrilla y cursiva, de donde se puede deducir que medida y medición son iguales, sin embargo, en contabilidad esta confusión, es similar a confundir valoración (valuación) con medición.

3. MEDICIÓN EN CONTABILIDAD.

Para entender este referente y contextualizarlo desde la historia, se tomaron algunas definiciones o aportes que sobre medición hicieron diversos autores, desde donde se podrá inferir o conjeturar el estado actual de la medición contable como modelo contable.

1.1. Stanley Smith Stevens en 1946, siendo director del Laboratorio de psicoacústica de la universidad de Harvard, presentó un estudio sobre la Teoría de las Escalas de Medición, en ella establecía básicamente que:

“...cualquier ley que se proponga expresar una relación cuantitativa entre intensidad de una sensación e intensidad de un estímulo no es meramente falsa sino de hecho carente de significado a menos y hasta que se le pueda dar algún significado al concepto de adición aplicado a una sensación”.

Esta definición se logró, después de mucho tiempo de trabajo con un grupo de físicos, matemáticos y psicólogos y en esencia se pueden inferir las preguntas de fondo ¿qué medir? La intensidad en el par sensación-estímulo y aparece otra pregunta ¿cómo? Con el significado de adición.

Después de varios años de trabajo sobre medición de estímulos Stevens estableció la siguiente generalización sobre medición “... la medición, se define como la asignación de numerales a objetos o eventos de acuerdo a ciertas reglas”. El hecho de que los numerales puedan ser asignados bajo diferentes reglas, determina diferentes tipos de escalas y, por

ende, diferentes tipos de medición. El problema, entonces, se convierte en hacer explícitas: 1. Las reglas para poder asignar los numerales, 2. Las propiedades matemáticas (o estructuras de grupo) de las escalas resultantes, y 3. Las operaciones matemáticas aplicables a las mediciones hechas con cada tipo de escala. [Stevens, 1946; Cohen y Cohen, 1975; Saris y Stronkhorst, 1984].

1.2. Mattessich [1922], Ingeniero, doctorado en economía y doctor honoris causa de varias universidades de España, Francia y Canadá, por sus aportes al desarrollo teórico de la contabilidad en diversas temáticas; dice que, la contabilidad es una ciencia aplicada, cuyo fin práctico reside en medir los factores de la riqueza económica o como lo llama él: *El flujo de la riqueza económica en cuanto a su creación, distribución y destrucción*.

Si la contabilidad se volvió más compleja, esto solo significó un creciente cuerpo de normas de contabilidad y auditoría, sino también un sistema fiscal de elevada complejidad, y una creciente necesidad de actividad consultora, principalmente de firmas de auditoría. A esto debe añadirse un sinfín de innovadores tecnológicos. Hoy, una auditoría exhaustiva es impensable sin sofisticadas técnicas de muestreo y un adecuado soporte estadístico. La teneduría de libros ya no se hace “manualmente” sino con dispositivos electrónicos como la hoja de cálculo, Mattessich, universidad de Málaga, [2006].

3.3. Russell Ackoff [1919]. Arquitecto, Doctor en filosofía de la ciencia, experto en teoría general de sistemas y sistemas de investigación, dijo, que la medición es “el procedimiento por el cual obtenemos símbolos que pueden ser usados para representar el concepto a definir”. Los numerales son una forma de presentación de símbolos, pero no la única, [Ackoff, 1967].



3.4. Yuhi Ijiri [1935-] contador, experto en optimización lineal, dijo que lo más importante de la medición consiste en elegir: *un conjunto especial de símbolos llamados números para este fin particular y establecer una relación entre ellos. Podemos, pues, tomar un número y asignarlo como símbolo del objeto en cuestión como si éste tuviera una propiedad representada por aquél que es independiente de las propiedades que otros objetos tienen*, [Ijiri, 1967].

3.5. Carlos Mallo Rodríguez, doctor en ciencias económicas, determinó que la medición:

...implica un proceso de abstracción de algún aspecto de los sucesos, fenómenos o realidades a medir, que establece, por un principio de equivalencia una relación representativa con conjuntos similares o diferentes, que suelen tener una unidad del sistema fácilmente identificable y agregable. Las magnitudes que se pretenden medir constituyen propiedades de los objetos, diferenciándose fundamentalmente en función de la posibilidad de establecer escalas de medición o reglas para la asignación de numerales, [Rodríguez, 1991].

3.6. Leandro Cañibano Calvo, [1942 -], doctor en ciencias económicas, presenta trabajos en medición de intangibles, afirmó que: *...el método contable maneja una escala múltiple o multidimensional, ya que los datos sometidos al mismo son medidos de acuerdo con varias escalas cada una de las cuales expresa sus resultados en una distinta dimensión*. [Cañibano, 1979].

3.7. José María Requena [1933 -], doctor en ciencias económicas y empresariales, determinó que la aplicación de la medición en Contabilidad, podría establecerse, como: *La asignación de numerales al conjunto de fenómenos económicos pasados, presentes o*

futuros de una unidad, de acuerdo con reglas [Requena, 1977, pág. 138].

3.8. William Leslie Chapman [1922-1993] Contador y doctor en Ciencias Económicas, estableció que: *dado un fenómeno sujeto a medición, un observador y un sistema de medición, una medida es objetiva cuando, manteniendo sin modificación los elementos fenómeno a medir y sistema de medición, al repetirse esta operación por varios observadores de similar independencia de criterio, se produce una medida igual o con el menor grado posible de diferencia. Cuando más se aleje de la media de las medidas, menor será la objetividad lograda por la medida singular*. [Chapman, 1981].

3.9. Mario Bunge [1919 -], doctor en Física y matemáticas, filósofo de la ciencia: señala que *la cuantificación numérica es cualquier procedimiento por el cual ciertos conceptos se asocian con variables numéricas*. [Bunge, 1985].

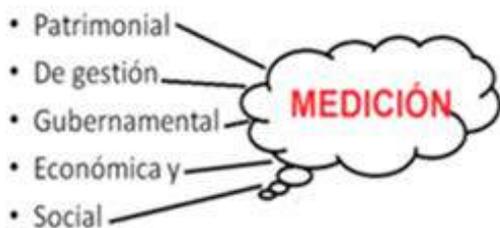
3.10. Carlos L. García Casella en "Elementos para una Teoría General de Contabilidad", [2001], señala que para La American Accounting Association (AAA), la contabilidad: *...es un proceso de medición y comunicación que puede ser aplicado a una variedad de temas". La mayoría de las aplicaciones han tratado sobre recursos económicos (así definidos tradicionalmente) y la mayor parte de la discusión actual se orienta a estas aplicaciones. "No obstante, como se sugiere en mayor profundidad en el capítulo V la Contabilidad no tiene por qué estar confinada a dicho objeto*. [pág. 55]

3.11. Carlos Luis García Casella, en Elementos para una teoría general de la contabilidad [2001], define a la contabilidad como: *...la contabilidad es una ciencia factual, cultural y aplicada que se ocupa de explicar y **normar las tareas de descripción**, principalmente cuantitativas, de la existencia y circulación de objetos, hechos y personas diversas en cada ente u organismo social y de la proyección de los mismos, en vista*



al cumplimiento de metas organizacionales, a través de sistemas basados en un conjunto de supuestos básicos.

García Casella [2001, pág. 14], clasifica a la contabilidad como muestra la gráfica 2., sin embargo es necesario decir que en la actualidad hay una fuerte tendencia a estudiar e investigar en ámbitos de la Contabilidad forense, cultural y ambiental, pero además debería generarse la investigación en el ámbito de la Educación contable⁶ o en la Didáctica contable, toda vez que es una disciplina que se postula como ciencia emergente.



Gráfica 2.

Fuente: Propia.

*Clasificación de la contabilidad, según García Casella

3.12. La IASB [2009] define **la medición** como: *El proceso de determinación de los importes monetarios por los que se reconocen y llevan contablemente los elementos de los estados financieros, para su inclusión en el balance y el estado de resultados. Para realizarla es necesario la selección de una base o método particular de medición (p. 99).*

- ❑ Esta misma definición se mantiene en la NIIF 13 [mayo de 2011].
- ❑ Noviembre de 2009, el IASB emitió los capítulos de la NIIF 9 Instrumentos Financieros relativos a la clasificación y medición de los activos financieros.

⁶ La Didáctica de la contabilidad o la Educación contable, debe ser una de las prioridades de las facultades que enseñan contabilidad, por ejemplo; de la contaduría, la Administración, la economía, ... Qué contabilidad enseñar, cómo y a quién, ...

3.13. La NIIF 13, define valor razonable.

Como el precio que sería recibido por vender un activo o pagado por transferir un pasivo en una transacción ordenada entre participantes del mercado en la fecha de la medición (es un precio de salida).

El valor razonable es una medición basada en el mercado, no una medición específica de una entidad. Al medir el valor razonable, una entidad utiliza los supuestos que los participantes del mercado utilizarían al fijar el precio del activo o pasivo en condiciones de mercado presentes, incluyendo supuestos sobre el riesgo.

3.14. *La disciplina contable ha priorizado, a lo largo de su desarrollo, aquellas cuestiones de tipo económico con influencia en el patrimonio de los entes, [Barbei y Fernández, 2004].*

3.15. La contabilidad está vinculada con la responsabilidad social de la empresa y debe brindar información, para que el usuario Valúe o valore el impacto social de los efectos de las actividades de dicha empresa sobre la comunidad en la que se encuentra ésta, [Gomes da Silva, 1999, tomado de Barbei y Fernandez, 2005].

3.16. Francisco Carrillo Gamboa, master en economía, doctorado en psicología de la ciencia y la tecnología; define la medición como: *El proceso por medio del cual se asigna un número a una propiedad física de algún objeto o conjunto de objetos con propósitos de comparación; mientras que el término designa el número de unidades de la propiedad dada [Carrillo, 1983].*

Otra definición del mismo autor corresponde a la siguiente en donde separa las cantidades constantes de las variables: *...es un proceso de comparación, de atribución de significado empírico entre dos unidades dimensionales: una constante (conocida) y otra variable (desconocida), [Carrillo, 1983].*



A partir de lo anterior se hace evidente que la contabilidad está siendo estudiada como cuerpo disciplinar y que para algunos ésta corresponde a un campo científico, para otros es una disciplina técnica y otros la consideran un arte. Sin embargo, hay un fuerte consenso en la comunidad de investigadores contables en construir teorías que validen la disciplina como ciencia social. En este sentido se proponen a continuación algunos elementos importantes a tener en cuenta para ello.

3. LA CONTABILIDAD COMO CIENCIA

En este artículo no se intenta profundizar en el tema, pero sí es importante centrar la atención en la contabilidad como Ciencia, porque desde este referente se pueden posicionar los procesos de variación⁷ contable, los cuales están ligados a las variables como cantidades que cambian, a partir de lo cual es posible modelar matemáticamente una situación en Contabilidad. Así pues, se proponen algunos referentes conceptuales importantes que permiten decir, que la Contabilidad como ciencia debe responder a los supuestos científicos como cualquier otra ciencia. En este sentido Popper [1999, p. 40] propuso algunos criterios que permitieron diferenciar las Ciencias de las pseudociencias. Estableció que el conocimiento científico se comprueba a través del falsacionismo empírico de sus enunciados teóricos, a partir de lo cual se puede conocer su falsedad, pero no por ello, ser considerados como verdades absolutas. Para Popper [2003] la experiencia es el único camino para falsear una teoría científica, mientras que Lakatos [1998] en la teoría de *Programas de Investigación Científica*, propone evaluar objetivamente las teorías científicas que circulan en un sistema conceptual determinado, a través de la comparación entre teorías

⁷ Los procesos de variación han estado ligados a las Ciencias, particularmente con la física desde Galileo y Newton, como puede verse en sus trabajos. En la contabilidad se encuentra en la escuela Patrimonialista, la cual "... Considera la contabilidad como la ciencia que estudia los fenómenos del patrimonio hacendal" *Textos de contabilidad Pública*, N° 3, p. 16.

rivales. Determinó que una proposición no puede ser confirmada o refutada a través de la experiencia, porque contradice los principios de la lógica que diferencian a los hechos de las proposiciones, pues los hechos derivan de la experiencia, mientras que las proposiciones solo se pueden derivar de otras proposiciones y no de la experiencia.

De otra parte, el trabajo de Kuhn [2002] centrado en una postura histórica sociológica y/o ¿filosófica? plantea el desarrollo de la ciencia a partir de las anomalías en la ciencia normal, que no pueden ser explicadas con las teorías existentes. La generación de crisis y el surgimiento de nuevos paradigmas, a través de lo que llamó "revoluciones científicas", determina que cualquier actividad científica está bajo la influencia de un paradigma, rechaza el falsacionismo de Popper, porque hace la consideración de que los paradigmas tienen anomalías, que son aquellas que aparecen cuando hay problemas que se resisten al cambio, para Kuhn, un paradigma genera modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica específica durante un tiempo determinado, es decir considera que un paradigma es temporal.

Feyerabend [1986 y 2000] por su parte, estableció que las teorías científicas generales no son comprobables por la experiencia, sino que son construcciones teóricas cuya complejidad y elaboración cuidadosa distan de los hechos. "Queda claro, entonces, que la idea de un método fijo, o de una teoría fija de la racionalidad, descansa en una imagen demasiado simple del hombre y sus circunstancias sociales" [Feyerabend, 2007]. También trabajó, por la incorporación en la sociedad del conocimiento, de otras formas de saberes que fueran legitimadas como un campo científico, a partir de lo cual respaldó el relativismo científico, rechazó la existencia de un único método científico y aseguró que la



ciencia sufre cambios.

Mario Bunge [2004, p. 87], propone tres aspectos que inciden en el desarrollo de la conceptualización científica.

1. *La falta de conceptos ricos*: aquellos que articulan las ideas propias del campo disciplinar que las define de manera coherente y rigurosa.

2. *La abundancia de conceptos pobres*: mezcla de conceptos de diversas disciplinas sin articulación coherente frente a un marco teórico definido disciplinarmente o de conceptos no definidos rigurosamente.

3. *La vaguedad de todos los conceptos, con excepción de los formales*: aquellos que presentan varias definiciones o que no han sido definidos, más que por la intuición.

Desde el análisis hecho en este escrito sobre medición contable y del interés por aportar elementos que enriquezcan el desarrollo de la Contabilidad como Ciencia, se proponen algunas métricas matemáticas que generan modelos contables, a partir de los cuales la medición de procesos variacionales de la contabilidad son posibles. Sin embargo, quedan algunas preguntas como ¿Cuál es el objeto de estudio de la contabilidad? ¿Qué es rigor en Contabilidad? ¿La Contabilidad se puede formalizar desde la axiomática?

4. PROPUESTA

La medición en contabilidad desde la modelación contable, de acuerdo con las definiciones dadas por algunos investigadores, evidencia que desde Stevens se mantiene básicamente la misma, además, de la revisión documental hecha sobre este referente en la investigación que dio origen a este artículo, se infiere la preferencia en limitar la medición contable a los ámbitos de la economía y las finanzas únicamente. Otro aspecto a tener en cuenta en la medición contable como modelo, es que requiere de datos, que puedan

ser representados de acuerdo con la naturaleza del objeto a medir (patrimonios, cuentas...), que pueden ser variables (cantidades que cambian). Luego, es posible decir que un dato es un número que representa una cantidad que está asociada a una variable contable, la cual está definida rigurosamente sobre una situación particular en un ámbito de la contabilidad (patrimonios, cuentas, finanzas, ...) dicho valor puede ser numérico o cualitativo. Toda variable contable representa un cambio en una situación particular contable, por lo tanto, cada dato resume información contable diferente.

5. **Datos en contabilidad**, pueden ser entendidos como:

- Del latín. "Datum": *lo que se da*.
m. Información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las consecuencias derivadas de un hecho. A este problema le faltan datos numéricos. [RAE, 2014]
- Conjunto de hechos referentes a una persona, ente o transacción. Incluyen aspectos como: tamaño, cantidad, descripción, volumen, tasa, nombre o lugar. [Murdick, 1982].
- Según Burch y Stater [2000], los datos son hechos aislados y en bruto, los cuales son el elemento primordial de la información.
- Casella [1997] no lo define, pero los asume como registros para los estados de cuentas financieros desde una postura normativa.
- *La decisión del agente social lleva inherente, entre sus elementos esenciales, la cualidad, magnitud y valor relacionados con el fenómeno patrimonial; estos elementos son el componente natural del dato contable,* [Avellaneda, 2016, p.11].
- Información extraída de la realidad que



tiene que ser registrada en algún soporte físico o simbólico, que implica una elaboración conceptual y además que se pueda expresar a través de alguna forma de lenguaje. [Gil, F., 1994].

De lo anterior se deduce que la definición de dato es compleja, por tanto, en este artículo solo se caracterizarán algunos elementos básicos que debe tener un dato contable. Para [Galtung, 1966] un dato es una estructura ternaria que contiene: 1. Unidad de registro o unidad de análisis, 2. Conjunto de variables y 3. Los valores. Para Galtung la información se puede organizar en una matriz en la que las filas corresponden a las unidades de análisis o de registro; las columnas corresponden a las variables y las intersecciones entre filas y columnas a los datos o valores numéricos asignados en una unidad de análisis para una variable.

A partir de la definición y caracterización de Galtung para lo que él llamó la matriz de datos, es posible construir una relación de equivalencias en Contabilidad, para la que: 1. En las unidades de análisis o de registro se pueden proponer modelos matemático-contables en dominios particulares de la contabilidad (Forense, financiera, económica, ambiental, cultural, patrimonial,...); 2. Las variables son inherentes a las unidades de análisis de la contabilidad, en un dominio particular de ella y corresponden a los cambios de valor (numérico o nominal) de las cantidades y 3. Los valores numéricos o nominales, son los valores que van tomando las variables, de acuerdo con su cambio. Luego, los modelos matemático-contables surgen de la observación en un dominio particular de la contabilidad, en el que hay una situación particular que presenta patrones de regularidad, según el comportamiento (cambio numérico o cualitativo) de sus variables y que, por ello es posible estudiarla como una situación variacional contable.

6.1. Tipos de datos

6.1.1 Cuantitativos (datos numéricos): se pueden medir con las escalas de intervalos y de razón.

6.1.2 Cualitativos (cualidades de los datos): se pueden describir, categorizar y medir con las escalas, nominal y ordinal.

De acuerdo con las definiciones reseñadas sobre lo que es un dato, sus características y demás, se infiere que un dato contable puede ser un registro que se hace sobre una variable contable como: cuentas, patrimonios (cultural, ambiental,...) o transacciones financieras, comerciales, sociales, económicas,..., o sobre los estados financieros entre otras, y que involucran por lo menos tres elementos fundamentales que lo definen y lo representan; 1. Una unidad funcional contable en la que puede haber un modelo matemático-contable, 2. La variable a medir y 3. El valor numérico que toma la variable según el modelo matemático usado o la técnica de recolección de datos. Por ejemplo, en la ecuación de patrimonios⁸. La unidad funcional contable es el patrimonio, el modelo matemático contable asociado a la unidad funcional es la ecuación de patrimonios, las variables son los activos, pasivos (variables independientes) y el patrimonio neto (variable dependiente). Los valores numéricos corresponden a los que va tomando el patrimonio neto, según la variación de los activos y pasivos.

En un proceso de medición contable con un modelo matemático-contable, los datos son la unidad fundamental de información contenida en una unidad funcional (dominio contable), cuyas variables contables se pueden registrar en pares, ternas, cuartetos, ..., ordenados de la forma (x, y, z, \dots) generando registros únicos, según los cambios de las variables operadas en el modelo matemático correspondiente. Los datos, como en el ejemplo anterior, pueden ser

⁸ La ecuación de patrimonios definida como: $C = A - P$ [patrimonio = Activos menos Pasivos].



ternas ordenadas y cada uno se representa como una terna de la forma (x, y, z) , en donde x : representa los valores numéricos de la variable independiente, pasivos; y representa los valores numéricos de la variable independiente, activos; z representa los valores numéricos de la variable dependiente, patrimonio neto.

Un modelo matemático-contable, puede ser generado por una métrica matemática y ser definido para variables contables cuyos datos contables (cantidades variables) se pueden representar por la terna ordenada (x, y, z) . De donde se puede proponer que:

$f(x, y)=z$: representa un modelo matemático que puede ser llamado, función contable de patrimonios.

x, y : representan los valores numéricos de las variables del fenómeno contable, para x : pasivos, y : activos. En donde ambas variables son independientes y $f(x, y)$ representa la variable dependiente: patrimonio neto (depende de los cambios que tengan x e y) y los valores numéricos corresponden a los cambios registrados de x, y, z .

De acuerdo con lo anterior, es posible que con los valores numéricos de datos agrupados ordenadamente de cada variable contable (x, y, z) de una situación contable, se puedan establecer algunas relaciones importantes como las relaciones de equivalencia y de orden R_I y R_{II} . Respectivamente.

6. Relaciones matemáticas como métricas de medición en contabilidad⁹.

A partir de los valores numéricos de las variables que componen los datos contables, se pueden asumir algunos procesos de medición, de variable cuantitativa y/o cualitativa, a través de métricas matemáticas como relaciones matemáticas de equivalencia y de orden, que

⁹ También se pueden proponer como modelos matemáticos contables de variables cualitativas (de valor nominal).

como modelos matemáticos permiten medir a partir de los valores numéricos de las variables de datos agrupados y ordenados en ternas, por ejemplo (pasivos, activos, patrimonio neto).

6.1. Relaciones: R_I y R_{II}

Sean x, y, z variables de un proceso contable, por ejemplo de patrimonios, llamado conjunto H , en el que: z , es el patrimonio neto; y , son los activos; x , son los pasivos.

A partir de lo anterior se propone la ecuación contable definida para valores numéricos de las variables de patrimonios, como: $z = y - x$ [1]

6.2. Relación de equivalencia R_I : sean x, y, z variables contables del conjunto H , en el que se cumplen las siguientes propiedades, para todo valor numérico de las variables de H .

7.2.1. Reflexiva: xR_x (x se relaciona con ella misma); es decir que, todo valor numérico de la variable x pertenece a x . (similar con las otras variables).

7.2.2. Simétrica: xR_y entonces yR_x (x se relaciona con y entonces y se relaciona con x); es decir que, si los pasivos se relacionan con los activos, entonces los activos se relacionan también con los pasivos.

7.2.3. Transitiva: xR_y & yR_z entonces xR_z : Significa que, si los pasivos se relacionan con los activos y éstos se relacionan con el patrimonio neto, entonces los pasivos se relacionan con el patrimonio neto, también. Esta propiedad permite hacer clasificaciones de algún atributo de los valores numéricos que toman las variables contables en una situación contable particular.

La relación de equivalencia se puede dar con valores numéricos de comparación entre variables diferentes (pasivos con activos;



pasivos con patrimonio neto; activos con patrimonio netos) o en situaciones diferentes y propias de un mismo dominio particular contable que permita comparar los valores de una misma variable.

7.3 Relación de orden $[R_{ii}, \leq]$ \leq menor o igual que.

Sean x, y, z variables del conjunto H , en donde se cumplen las siguientes propiedades, para todo valor numérico de las variables de H .

7.3.1. Reflexiva: xRx (similar a 7.2.1)

7.3.2. Antisimétrica: xRy entonces yRx no se cumple. Es decir que, y , no se relaciona con, x . ~~(yRx)~~. Se lee: si los pasivos son menores que los activos, entonces los activos no pueden ser menores que los pasivos, es decir que solo uno de ellos es menor que el otro.

7.3.3. Transitiva: $xRy \wedge yRz$ entonces xRz : Esta relación se lee igual que en 7.2.3 y permite hacer comparaciones (de orden \leq) respecto a algún atributo.

En consecuencia, en cualquier proceso de medición contable, se debe cuidar que los elementos involucrados en una situación contable (objetos, registros, datos, ...) puedan ser medibles con la métrica propuesta en cuestión y para tal efecto se debe poder establecer un rigor que lo verifique y garantice.

7. Rigor de una medición contable: Se propone para garantizar una medición confiable, en un proceso de variación contable.

8.1. Revisión de la información: Un proceso de medición contable debe iniciar con la verificación de los valores numéricos de cada variable que compone los datos del estudio y que dan soporte a la información de una unidad funcional contable, de lo que se quiere medir.

8.2. Selección de variables: A partir de la revisión de la información, se establece la elección de variables a medir, es decir si son cuantitativas, cualitativas, mixtas y, además, su naturaleza independiente(s) o dependiente(s).

8.3. Clasificación: Una vez determinadas las variables y su naturaleza, se puede asumir un atributo o característica que genere la variación de los registros o datos en el proceso de medición con el fin de clasificarlos para determinar si presentan patrones de regularidad que permitan la construcción de un modelo contable con el que se puedan medir o si las variables son de naturaleza cualitativa, generar un criterio¹⁰ de medición.

8.4. Comparación: Toda clasificación de información a partir de un atributo de variación, permite ser comparado o hacer comparaciones que den lugar a la elección de una métrica de medición de datos o registros contables.

8.5. Elección de la métrica de medición: Responde al cómo medir la información contable analizada, para ello se elige la métrica que mejor se ajuste al proceso de medición.

8.6. Instrumentos y escala(s) de medición: Su elección se hace a partir del tipo de variable y su naturaleza, las escalas dadas por Stevens [1959] que siguen siendo vigentes en Física, estadística, psicología... y en contabilidad son: 1. Nominal: (definida a partir de un atributo, puede ser numérica o no numérica), 2. Ordinal: (Jerarquiza, establece un orden a las observaciones y pueden ser numéricas o no numéricas). 3. De intervalo: los registros o datos cumplen las propiedades de los datos ordinales. Además, los intervalos entre las observaciones hechas, se expresan con una unidad de medición fija. Los datos de intervalo tienen que ser numéricos y la 4. De razón: cumple con las propiedades de la escala de intervalo, además el cociente entre dos registros diferentes tiene

¹⁰ Un criterio de medición puede dar lugar a la construcción de indicadores.



sentido, por tanto, siempre son de tipo numérico.

A partir del rigor de la medición contable y teniendo en cuenta variables de tipo cuantitativas, de naturaleza independiente – dependiente y según el proceso de medición en cuestión, se propone una métrica para la medición de este tipo de variables contables, como en el ejemplo de medición de patrimonios.

9. La métrica como función matemática en un proceso de medición contable.

Sea H un conjunto contable. Se dice que $[d: H * H \rightarrow \mathbb{R}]^{11}$ {2}, define una métrica (distancia o magnitud) en el conjunto H .

La definición anterior de métrica matemática: d , Para el ejemplo de patrimonios sobre un conjunto H , en el que se encuentran los pasivos: x ; los activos: y ; Patrimonio neto: z . Se deben cumplir las siguientes propiedades (en este caso la diferencia $x-y$ o $y-x$, define la métrica: d , como distancia¹²).

9.1 $d(x, y) \geq 0$: La diferencia entre los activos y pasivos es mayor o igual que cero¹³.

9.2 $d(x, y) = 0$, sii $x=y$ (si y sólo si $x = y$): La diferencia entre los activos y pasivos es igual a cero, si y solo si se cumple que son iguales.

9.3 $d(x, y) = d(y, x)$: La diferencia entre los activos y pasivos es igual a la diferencia entre los pasivos y activos (tienen la misma magnitud, pero diferente sentido).

9.4 $d(x, y) \leq d(x, z) + d(z, y)$: La diferencia entre los activos y pasivos es menor o igual que la

¹¹ La métrica d , definida por el producto del conjunto H (conjunto de patrimonios) en los números reales, que, en este caso del ejemplo propuesto, corresponden a los valores numéricos que toman las variables de los datos de la ecuación contable.

¹² Toda distancia es positiva.

¹³ Es evidente que los pasivos pueden superar a los activos, sin embargo, en los procesos de medición contable, la magnitud de la resultante siempre es positiva, lo que cambia es el sentido (signo + ó -) y la interpretación de esta magnitud, es decir, positivo si los activos son mayores que los pasivos y negativo si los pasivos son mayores.

suma de las diferencias entre el patrimonio neto y pasivos con la del patrimonio neto y activos.

Por ejemplo, Según la empresa de “Transportes Loto S.A.” su balance en millones de pesos, al 31 de diciembre de 2015 fue el siguiente (ver tablas 1 y 2).

Tabla 1.

Balance, Empresa de Transportes Loto, dic. 31/2015

Flota de buses y busetas	2.000
Ordenadores e impresoras	20
Repuestos y taller	600
Dinero en su cuenta bancaria	30
Dinero en caja	5
Préstamo bancario ¹	900
Deudas de sus clientes	40
Existencias	50
Aportaciones de socios	1.655
Pérdidas del ejercicio 2014	10
Deudas con proveedores	200

Fuente: propia

*Datos proporcionados por el área contable de la facultad.

En la tabla 1., se presentan once variables contables, en la unidad funcional contable; balance general de la empresa de transportes Loto, con el modelo matemático contable, ecuación contable. Las variables presentan valores numéricos registrados en dicha tabla, las variables y sus respectivos valores numéricos se pueden agrupar y clasificar en las cuentas de los activos, pasivos y patrimonio neto, según correspondan a partir de la tabla 2., para realizar el respectivo balance general.



Tabla 2.

Activo, Pasivo y Patrimonio Neto, empresa Loto, dic. 31/2015

ACTIVOS: y	Activo Corriente: Y1	Caja	5	Pasivos: X	Pasivo Corriente: X1	Préstamo a c/p	200
		Bancos	30		Deudas con proveedores	200	
		Existencias	50		Pasivo Fijo: X2	Préstamo a l/p	700
		Clientes	40		Total, Pasivos: (X=X1+X2)		1.100
	Activo Fijo: Y2	Flota de Buses y Busetas	2.000	Patrimonio neto: Z	Aportes de socios		1.655
		Equipos informáticos	20		Pérdidas del año anterior		-10
		Repuestos y Taller	600		Total Patrimonio neto: Z		1.645
	Total, Activos: (Y=Y1 + Y2)		2.745				

Fuente: propia

*Datos proporcionados por el área contable de la facultad.

De la tabla 2., se infiere que hay una relación de equivalencia, dada por la ecuación

2.745 = 1.645 + 1.100. Correspondiente a la ecuación patrimonial: $Y=Z+X$ {3}

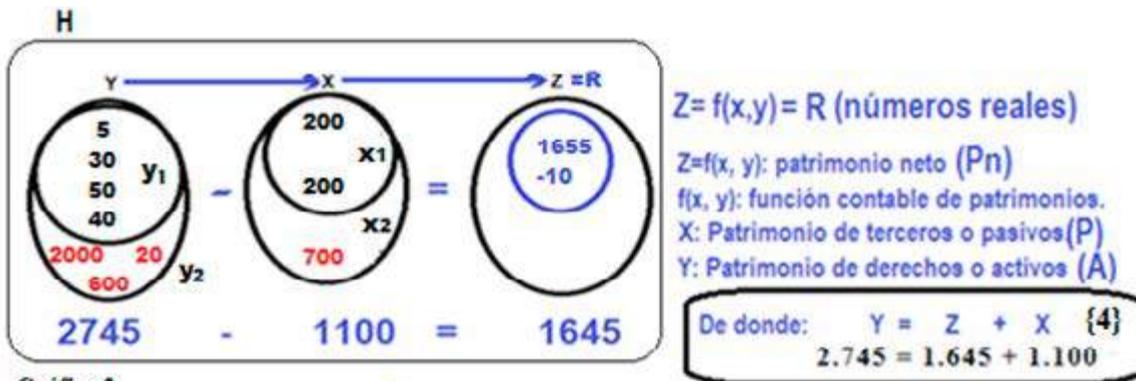
Activos= Patrimonio neto +Pasivos)

Una vez clasificadas las cuentas y verificada la ecuación contable de patrimonios, según la tabla 2., se propone a continuación en diagrama sagital un conjunto H, como se muestra en la gráfica 3., en la que se representan los patrimonios como una función f, definida para los pasivos: x, & activos: y, en el conjunto de los números reales R. Por lo tanto, se define una métrica sobre H como una relación [f (x, y) * f (x, y)], con el fin de definir algunas relaciones de

orden y equivalencia entre ellas.

Para todo x, y, z = R H. Si f es una métrica¹⁴ sobre H, entonces (H, f) es un espacio métrico, ver gráfica 3.

¹⁴ Define cómo medir (modelo matemático-contable)



Gráfica 3.

*Fuente: propia

+Datos proporcionados por el área contable de la facultad

como $f(x, y)$ define la función de patrimonio neto, resuelta en la ecuación {3} para el ejemplo de la empresa de transportes Loto, es posible también representar esta ecuación de patrimonios en forma general, como en la ecuación {4}, la cual es equivalente también con la dada en {5}

$$P_n = A - P, \text{ es decir } f(A, P) = A - P \quad \{5\}$$

De la gráfica 3., se puede inferir una relación de orden para: (Pasivos no corrientes mayores que pasivos corrientes), donde los pasivos no corrientes de \$700 millones, corresponden a la deuda adquirida con el banco. De otra parte, se deduce que la empresa transportadora Loto, tiene deudas inmediatas: (menos de un año) por \$ 400 millones, que son los pasivos corrientes generados por las deudas con proveedores (\$200 millones) y con una parte del préstamo bancario (\$200 millones). De igual manera se pueden comparar los activos, fijos: con el corriente o circulante de donde se puede leer la relación de orden, además que los activos circulantes (125 millones) son mucho menores que los fijos (\$2620 millones).

Otros tipos de relaciones que se pueden establecer entre activos y pasivos corrientes, son:

1. **Razón corriente** (R_c) = {6}

Indica que para el año 2015, la empresa de transportes Loto, por cada peso de obligación vigente que tenía, apenas contaba con \$0.3125 pesos para respaldarla, luego sobrepasaban el 100% de sus ingresos, porque debían destinar el 320% para el pago de dichas obligaciones. Se puede concluir que en el corto plazo si $x_1 > y_1$ (pasivos corrientes mayores que activos corrientes), los ingresos de la empresa están seriamente comprometidos y pueden generar una situación de caos, que la lleve a la quiebra inclusive.

2. **Capital de trabajo** (C_t) = **Activo corriente** - **Pasivo corriente**: {7}

(Millones de pesos). De donde se evidencia que no tiene liquidez para cumplir normalmente con las obligaciones en el corto plazo.

3. **Nivel de endeudamiento** (N_e) = {8}

Determina el porcentaje de activos que ha sido financiado por los acreedores. Por cada \$100 que la empresa de transportes Loto ha invertido en activos en 2015, los acreedores han financiado el 400,72%



10. CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo con la historia, tanto de las matemáticas como de la contabilidad, no es posible asegurar cuál fue primero, entre otras razones porque la historia presenta un origen común para ambas, lo que se corrobora, por ejemplo, en el nacimiento de la partida doble de Pacioli¹⁵, quien era matemático y en su libro *Summa*, el cual además fue el primer libro que se imprimió sobre aritmética y álgebra, influenciado por Fibonacci (Leonardo de Pisa), Tartaglia y Cardano. El libro se compone de cinco partes y en total tiene 36 capítulos. Una de esas partes del libro fue dedicada exclusivamente a la partida doble, las demás partes del libro se repartieron entre la aritmética y el álgebra.

Se evidencia también que no hay una teoría consolidada sobre medición contable y que por el contrario abundan definiciones generales, amparadas exclusivamente en las escalas de medición de Stevens, pero que no presentan modelos axiomáticos o de indicadores a partir de los cuales se pueda establecer una medición en contabilidad en un dominio de esta.

También se infiere que la modelación contable presenta desarrollos aislados pero importantes, que intentan responder a las necesidades y desarrollos de la contabilidad multidimensional en diversos dominios de ésta.

REFERENCIAS

Arenas H., J. [2004]: La modelación matemática como base de la autonomía científica de la contabilidad. Consultado en la fecha 05-03-2017, de la página:

<http://www.alfinal.com/Economia/modelacionmatematica.php>

Ackoff, R., L. [1967]: Management Misinformation Systems. Management Science, Vol. 14, N°. 4. Application Series (Dec.), B147-B156.

¹⁵ a quien se le reconoce como padre de la contabilidad.

Stable URL: <http://links.jstor.org/sici?=0025-09%28196712%2914%3A4%3CB147%3AMMS%3E2.O.CO%3B2-1>

Avellaneda B., C., A. [2016]: Autonomía de la información como principio contable, Área de investigación: Contabilidad Universidad Libre Colombia. Ponencia en el XXI Congreso internacional de Contaduría, Administración e Informática.

campos.avellaneda@unilibrebog.edu.co
alcidesunilibre@hotmail.com.

Barbei, A. A. [2005]: Los Conceptos Científicos y la Realidad Percibida: el Caso de la Medición Contable. En Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Económicas, 11mo. Encuentro Nacional de Investigadores Universitarios del Área Contable. Editado en C.D.

Barbei, A. y Fernández, L., L. [2004]: "La Medición en Contabilidad, sus Reglas, Confiabilidad y Validez". Xª Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. Ciudad de Buenos Aires. Total 9 páginas. Resumen pág. 67.

Berger, P., L. y Luckmann, T. [2003]: La Construcción Social de la realidad, Amorrortu editores, decimoctava reimpresión, ISBN 950-518-009-8, Buenos Aires Argentina.

Boyer, C. [1986]: Historia de la matemática, Alianza Universidad Textos. Madrid, España.

Bunge, M. [2004]: La investigación científica (Tercera edición). Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.

Bunge, M. [1985]: La ciencia su método y su filosofía. Publicación Buenos Aires, Ediciones Siglo Veinte.

Cañibano Calvo, L. [1979]: Teoría Actual de la Contabilidad. Ediciones ICE, Madrid, España.



Carrillo G., F., J. [1983]: El Comportamiento Científico. México: Limusa Wiley, pp. 188 y siguientes.

Diccionario de la Lengua Española: RAE. [2014]: Edición del Tricentenario. Consultado en la página, <http://dle.rae.es/?id=Bskzsq5jBsnXzV1>

Chapman, W., L. [1981]: Dificultades para medir el beneficio social neto de la actividad económica de las empresas públicas y privadas, en, Anales de la Academia Nacional de Ciencias Económicas, Vol. XXVI. Buenos Aires.

Feyerabend, P., K. [2007]: Tratado contra el método (Quinta ed.). (D. Rives, Trad.) Madrid, España: Tecnos.

Galtung, J. [1966]: Teoría y Métodos de la Investigación Social. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina. Tomo I, p. 3.

García, Casella, C., L. [1997]: "Necesidad de datos contables no financieros para tomar decisiones financieras". Publicación "Contabilidad y Auditoría" Año 4 N° 7, Junio.

García Casella, C. L. [2000]: Curso Universitario de Introducción a la Teoría Contable – Primera Parte. Economizarte, Buenos Aires, Argentina.

García Casella, C., L. y Rodríguez de Ramírez, M. [2001]: Elementos para una Teoría General de la Contabilidad, Buenos Aires, Argentina: Editorial La Ley S.A.

García Casella., C. L. [2002]: "El problema del uso de modelos en la contabilidad En": Revista Internacional Legis de Contabilidad y Auditoría No. 12 Legis, octubre-diciembre, Bogotá.

García, J., L. [2008]: "Aproximación epistemológica al concepto de ciencia: una propuesta básica a partir de Kuhn, Popper, Lakatos y Feyerabend. Revista Andamios", Vol. 4, número 8, junio, pp. 185-212.

Geba, N. y Fernández Lorenzo, L. [2002]: "Reflexiones sobre el Status Epistemológico de la Contabilidad". Revista del Instituto de Estudios Contables, Año 1, N° 1. Editorial de la Universidad de La Plata. ISSN N° 1666 – 6151. La Plata, págs. 85 a 90.

Gertz, M., F. [1996]: Origen y evolución de la contabilidad: Ensayo histórico, 5ª. Edición, editorial Trillas, pp 159. México.

Gil F., J. [1994]: Análisis de Datos Cualitativos. Aplicaciones a la investigación Educativa, Barcelona, Edit. PPU. Cap. 1.

Gil, J. M. [2004]: Los modelos contables y los estilos de administración en el estadio actual de la globalización económica: Aportes para una revisión conceptual y referencias de su situación en América Latina. La contaduría en el nuevo entorno global. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca.

Gomes Da S., C. [1999]: "Disclosure de Informações Relativas ao Balanço Social e a Dimensão Socioeconômica da Ciência Contábil: Avez dos Contadores da Aldeia", pp. 30-40.

González, A., M., [1991]: Introducción, en la traducción española de la obra de Luca Pacioli: La divina proporción. Ediciones Akal, Madrid-España.

Hernández, E., E. [1992]: Benedetto Cotrugli, precursor de Pacioli en la exposición de la partida doble. Cuadernos de Estudios Empresariales, n. 02, 87-99, Editorial Complutense. Madrid. Doctor por la Universidad de Colonia. Subdirector General del Banco de España Presidente de la Comisión de Estudios de Historia de la Contabilidad de La AECA.

Lakatos, I. [1998]: *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid, Alianza

Kuhn, T., S. [2002]: Las Estructuras de las



Revoluciones científicas. México, fondo de Cultura Económica, 320 pp.

Mattessich, R. [1964-2002]: Contabilidad y Métodos Analíticos Medición y Proyección del Ingreso y la Riqueza en la Microeconomía y en la Macroeconomía, Editorial La Ley S.A. Buenos Aires, Argentina. ISBN 950-527-731-8.

Mattessich, R. [1958]: Mathematical models in business accounting. Accounting Review. Source: The Accounting Review, Vol. 33, No. 3 (Jul, 1958), pp. 472-481 Published by: American Accounting Association Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/241190> Accessed: 09-03-2017 20:08 UTC.

Melis, F. [1955]: *En el Archivo Datini de Prato La Documentación más antigua del diario en partida doble (1403)*. Revista de Economía y Estadística, Segunda Época, Vol. 8, No. 1-2 (1955): 1º y 2º Trimestre, pp. 223-252. Revista de universidad de Economía y Estadística ISSN 0034-8066. Instituto de Economía y finanzas de la facultad de Ciencias Económicas de la universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3450>.

Mosterín, J. [2000]: Conceptos y Teorías en la Ciencia. España: Alianza Editorial. pp. 45.

Murdick, R., ROSS, J. [1982]: Sistemas de Información basados en computadoras para la administración moderna, México, Diana.

Osgood, L., C.; Suci, G. Y Tannenbaun, P. [1976]: "Escalas de medición en ciencias sociales", en Colección Cuadernos de Investigación Social. Selección e introducción de Catalina.

Pacioli D., B., L. [1494]: *La Contabilitá Pratica Prima di Luca Pacioli: Origine della Partita Doppia*. Traducida por Carlo Antorini. (2004). DE COMPUTIS. Revista Española de Historia de la Contabilidad *Spanish Journal of Accounting*

History, No. 1 Diciembre.

Pacioli, L. [1494]: De las Cuentas y las Escrituras. Título Noveno, Tratado XI de su Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita, Venecia. Estudio introductorio, traducción y notas por Esteban Hernández Esteve, con una reproducción fotográfica del original, 1994, Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA).

Popper, K., R. [1999]: *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.

Popper, K., R. [2003]: *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós.

Requena R., J., M. [1977]: La homogenización de las magnitudes en la ciencia de la contabilidad. Biblioteca de Ciencias Empresariales. Ediciones ICE, Madrid.

Rodríguez, C., M. [1991]: Contabilidad analítica: costes, rendimientos, precios y resultados, primera parte, capítulo 4º, Editorial: Ministerio de Economía y Hacienda. Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, Madrid, 4ª. Edición.

Sierra G., E., M. [2001]: Evolución de la Normativa contable en Colombia, INNOVAR, revista de Ciencias Administrativas y Sociales. No. /7, enero- junio, Universidad Nacional de Colombia.

Textos de Contabilidad Pública [Nº. 3, 2008?]: La contabilidad y su utilidad en el sector público. Contaduría General de la Nación, Bogotá Colombia.

Stevens, S., S. [1946]: Sobre la teoría de las Escalas de Medición. Science. Nueva Serie, vol. 103, N° 2684, pp. 677-680. Traducido por Emmanuel Trujano y Ramses Vázquez, facultad de Psicología, UNAM, México D. F.



Wainerman. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina.

Wirth, M., C. [2001]: Acerca de la ubicación de la Contabilidad en el campo del conocimiento. La Ley, Buenos Aires, Argentina.

Wright, E., O. [1997]: Class counts: Comparative studies in class analysis. Cambridge: Cambridge University Press.

(Footnotes)

1 De los cuales 200 a pagar en el siguiente año, 2016, a c/p.