

## TABLA DE CONTENIDO

	pg
<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Línea de tiempo</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Formulación del problema</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Marco Teórico</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Las Cuentas por Cobrar</b> .....	<b>14</b>
<b>6. Las matemáticas</b> .....	<b>16</b>
<b>7. Hipótesis</b> .....	<b>24</b>
<b>8. Desarrollo de la Propuesta</b> .....	<b>32</b>
<b>9. Método de Análisis</b> .....	<b>40</b>
<b>10. Ejemplo practico</b> .....	<b>49</b>
<b>11. Conclusiones</b> .....	<b>53</b>
<b>12. Bibliografía</b> .....	<b>54</b>

## ANÁLISIS REFLEXIVO DE LA RELACIÓN CONTABILIDAD - MATEMÁTICAS

*“...pues considero que la contabilidad en su aplicación requiere del conocimiento matemático; constantemente pretende determinar la belleza por relaciones exactas o matemáticas”.*

Federico Gertz M.

*“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”*

Aristóteles (384AC – 322AC)

### Introducción

El tránsito del hombre a lo largo de la historia ha estado sustentado y soportado en un conocimiento matemático, conocimiento que ha crecido a la par con el desarrollo de la humanidad y ha sido el escenario en que tanto las herramientas matemáticas como las creaciones e investigaciones han entablado una pugna por determinar cuál de las dos arrastra a la otra a evolucionar y así continuar escribiendo en conjunto otro folio en la interminable historia que narra los alcances del hombre.

Al analizar todas las actividades del hombre, sean éstas pequeñas o grandes, nos damos cuenta que todas, o casi todas, están estrechamente relacionadas con la ciencia<sup>1</sup> de los números, considerada por muchos como la “reina” de todas las ciencias y tecnologías: no sólo porque son aplicadas en la totalidad de las disciplinas, sino porque además *“opera las más vertiginosas abstracciones, buscando y demostrando verdades que no tienen ninguna referencia con la realidad tangible. La verdad matemática es intrínseca y absoluta, independiente de cualquier aplicación práctica”*,<sup>2</sup> pues éstas casi siempre surgen luego y es en el margen aplicativo, donde la contabilidad puede hacer mejor uso de todos los recursos matemáticos provistos. A la par que se busca arduamente un cuerpo teórico y conceptual para la disciplina contable, se deben generar también nuevas aplicaciones que contribuyan a un

---

<sup>1</sup> A pesar de que algunos filósofos estructuralistas (como Claude - Levi Straus), asumen que la matemática no es *-en rigor-* una ciencia por cuanto no logra definir un objeto de estudio propio, aquí se entiende que las matemáticas son una ciencia de las relaciones, o la ciencia que produce condiciones necesarias para explicar la realidad; ésta última noción abarca la lógica matemática o simbólica, la cual consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica, basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

<sup>2</sup> MASINI, Giancarlo. “El Romance de los Números. Historia Ilustrada de la Matemática”. Barcelona: Nardini Editore, 1980, p. 11

crecimiento homogéneo de la contabilidad, tanto en el campo teórico como en el práctico; aplicaciones que aparte de fortalecer la disciplina, redimensionen su campo de acción, abriendo nuevas opciones y haciéndole participe de la actual dialéctica en la que se enfrentan las “ciencias del futuro” (electrónica, bioquímica, medicina, geofísica) que han tomado las herramientas de las matemáticas para ampliar sus campos de acción y brindarles a la sociedad nuevos productos y servicios.

La contabilidad como eje de la información se perfila hacia un contexto internacional y de transformación técnico - administrativa, en el cual su aporte a las entidades que buscan la permanencia en el mercado y su estabilidad productiva son la clave del éxito. En ella recae parte del compromiso de lograr la adecuación técnico-administrativo necesario en las empresas, para que el reto que se presenta se transforme en éxito, pues el fin mismo de la contabilidad es su aporte funcional, ya que esta se basa más en la *“eficacia que en la eficiencia de la gestión, se trata de una contabilidad que responde al interés económico e individual del propietario, donde la responsabilidad no es social sino funcional”*,<sup>3</sup>

Inevitablemente a la luz de los cambios, se debe modificar la visión hacia el concepto y manejo técnico que tradicionalmente se da a las cuentas por cobrar (Cartera), pues no es productivo para los distintos entes de la Economía continuar analizando la información contenida en dicho rubro de la manera artesanal que actualmente se aplica: herramientas básicas de razón y proporción que permiten comparar de manera porcentual las cuentas por pagar con respecto a los distintos componentes de una estructura financiera (Ingresos, Activo, Pasivo..). Son necesarias entonces nuevas técnicas de análisis que permitan manipular la información de este rubro y mostrar un comportamiento más profundo de esta cuenta, facilitando la interpretación y toma de decisiones respecto a estos nuevos resultados.

### **Área Problemática**

La contabilidad, así como muchas otras disciplinas y ciencias sociales, han creado un distanciamiento con las ciencias exactas y de la naturaleza, como la física o la química, desconociendo las herramientas que éstas utilizan para el logro de sus objetivos. Sorprende ver como algunas de las ciencias naturales tienen en cuenta teorías y herramientas de las ciencias sociales, pues es necesario entender el comportamiento social para poder dar aplicación a todos los desarrollos técnicos, científicos, disciplinarios y tecnológicos, e investigaciones del conocimiento humano ya sea para la construcción de sus programas de investigación o buscando el posicionamiento de un nuevo descubrimiento o producto en la esfera social. Para alcanzar sus objetivos, las ciencias naturales deben entonces entender varios de los aspectos que gobiernan el comportamiento particular y plural del hombre: la

---

<sup>3</sup> GRACIA L., Edgar. El Contexto de la Contabilidad de Productividad. En: Revista Lúmina N° 4. Manizales): Universidad de Manizales, 2003 pág. 64

psicología, el mercado, la cultura, la geografía, etc., y para ello necesitan explorar y utilizar métodos y medios propios de las ciencias sociales. Y si ellas se valen de éstas para evolucionar científica y socialmente, ¿por qué no hacer lo mismo con las naturales?. Es tal vez la sesuda dedicación para crearle un cuerpo teórico a la contabilidad, lo que ha permitido el alejamiento de los investigadores contables del contexto práctico y aplicativo no sólo de sus propios instrumentos, sino además de los desarrollos de ciencias como las matemáticas.

Es necesario entonces orientar parte de la investigación contable hacia la elaboración de instrumentos técnicos que se soporten en otros procesos matemáticos distintos a los netamente aritméticos (suma, resta). Estos aportes permitirán ampliar el alcance de la contabilidad como disciplina necesaria para el desarrollo económico de la sociedad.

Una de las Áreas de mayor dinámica actual y que presenta deficiencias en sus procesos de análisis contable son los Créditos, los cuales se han extendido en todos los panoramas de los negocios modernos, pues es ya casi imposible sostener un volumen razonable de ventas sin concederlos. Quien vende o presta un servicio tiene que financiar a sus clientes y la deuda debe permanecer en libros de contabilidad hasta que se cobre o éste se cancele por incobrable. Este proceder en el manejo y control de las cuentas por cobrar no ofrece a las nuevas dinámicas de la economía herramientas que le permitan a las instituciones prever desde la perspectiva de las cuentas por cobrar ventajas operativas, márgenes de equilibrio o informe de tendencias que anticipe colapsos que debiliten la estructura financiera de las entidades.

El proceso técnico - conceptual que posee la contabilidad para el manejo y administración de las cuentas por cobrar (Cartera) no es acorde a las necesidades actuales de información que requieren los distintos sectores económicos en que soportan nuestra sociedad: Educación, servicios públicos, vivienda, empresa, etc. Las herramientas que actualmente requieren las distintas entidades de comercio para el manejo de las cuentas por cobrar deben responder en proporción directa al dinamismo económico que emerge de la apertura de las fronteras, que expande las negociaciones, y al avance que nos brindan la tecnología y las matemáticas para el manejo de cantidades ingentes de información.

### **Delimitación del Problema**

Este estudio se orienta en el contexto interdisciplinario en que se desarrolla la relación matemática - contabilidad. Para las matemáticas se describe parte de su historia así como la conceptualización general de sus últimos desarrollos y el manejo de las herramientas del Cálculo diferencial de límites y derivadas, mientras que en contabilidad se abordará el uso metodológico y aplicativo de las matemáticas, al igual que el manejo y aplicación de las cuentas por cobrar. Este trabajo tiene un contexto espacial abierto y su delimitación temporal abarca desde la edad media

hasta el siglo XXI, puesto que fue en este periodo de tiempo donde se da el nacimiento y evolución de la contabilidad a la par de ser un periodo prudente para indicar el avance matemático.

### **Delimitación Conceptual – Disciplinal**

La interdisciplinariedad como esencia de muchos saberes y en particular de la contabilidad, debe mantener un continuo dialogo con aquellos elementos que integran su naturaleza técnico – conceptual que permita renovar a la contabilidad misma.

La relación contabilidad - matemáticas será abordada en su marco conceptual en el ámbito de la teoría contable, especialmente para el análisis de aquellos elementos que describen en la teoría la razón de la necesidad relacional de la contabilidad con las matemáticas, igualmente se enfocará la perspectiva de la teoría que existe para el manejo de las cuentas por cobrar (Cartera) y la implementación de herramientas matemático financieras al análisis del comportamiento de la Cartera. El enfoque práctico se orientara a la utilización de herramientas matemáticas del cálculo diferencial

Los conceptos que se abordaran para cada una de las disciplinas y ciencias de estudio son:

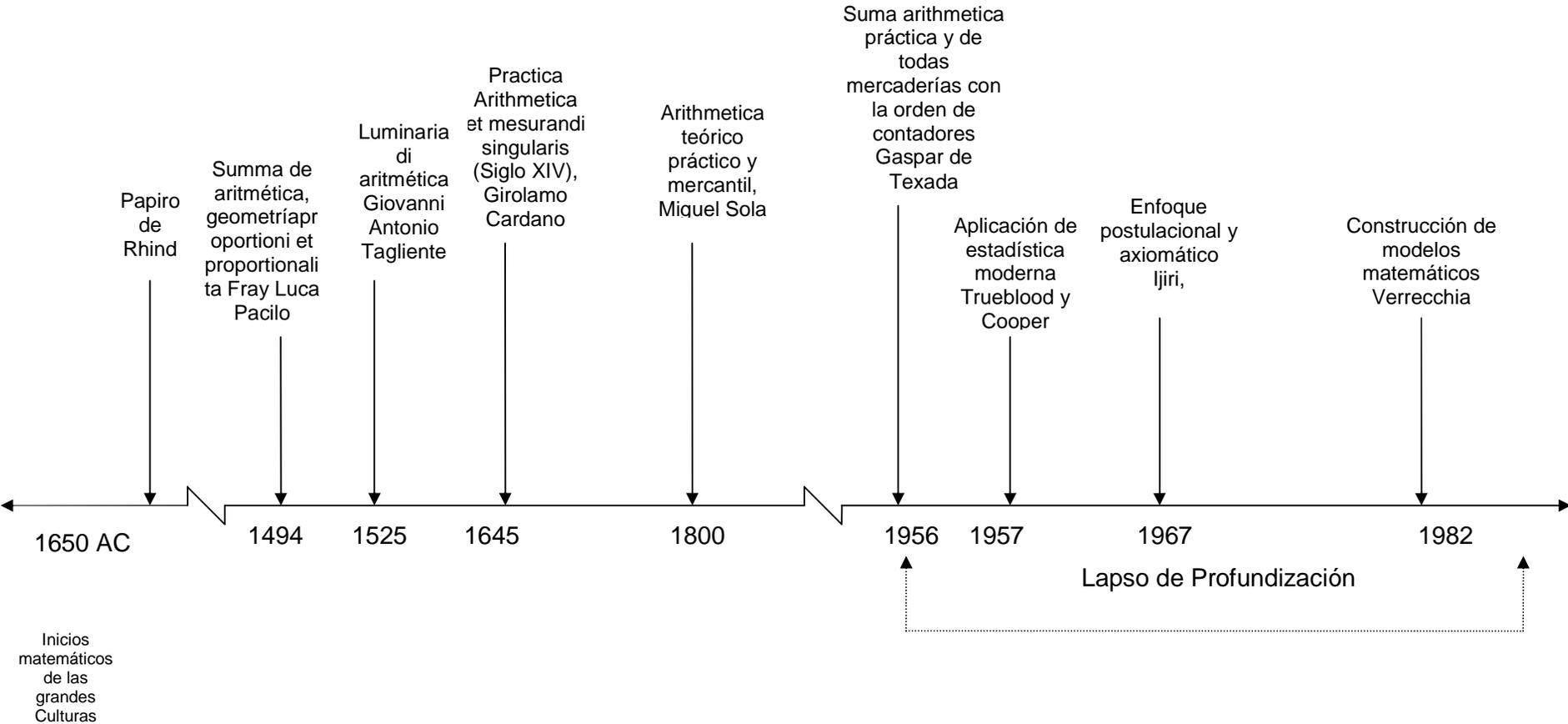
- \* Matemáticas: Teoría y aplicaciones de limites y derivadas
- \* Contabilidad: Conceptos y aplicaciones de las Cuentas por Cobrar

### **Delimitación Espacio – Temporal**

El trabajo que desarrollo a continuación tiene como base temporal el periodo de tiempo comprendido entre la primera mitad del XX y los primeros años del siglo actual, el siglo XXI, ya que es en este periodo donde se hace conciencia de la necesidad de retomar y utilizar las nuevas herramientas matemáticas, todo esto con la ayuda de los desarrollos en tecnología con los que se cuenta actualmente. Igualmente se abordarán espacios temporales anteriores, que ayuden a esclarecer la innegable y productiva relación entre la contabilidad y las matemáticas.

Para una mejor comprensión del contenido de esta delimitación se procederá a elaborar una línea del tiempo en la que se identificarán los desarrollos matemáticos más representativos utilizados por la contabilidad.

# Línea de Tiempo



## **Formulación del problema**

- ¿Qué necesidad explícita tiene la contabilidad de las matemáticas?
- ¿Qué incidencias podría tener para la contabilidad el distanciamiento de sus procesos de investigación del área de las matemáticas?
- ¿De los actuales desarrollos matemáticos la contabilidad, a cuales ha recurrido la contabilidad para su crecimiento disciplinal?
- ¿Qué aplicaciones contables se pueden derivar de los últimos desarrollos matemáticos?
- ¿Que aplicación práctica puede brindar del cálculo diferencial e integral para el análisis de las cuentas por cobrar?
- ¿Cuales son las ventajas de las herramientas matemáticas en el análisis de las cuentas por cobrar?

## **Objetivo General**

Analizar la relación Contabilidad – Matemáticas y plantear un espacio reflexivo de las ventajas y herramientas de las cuales podría hacerse la contabilidad en su evolución hacia el nuevo panorama global que presentan las actuales economías de mercado así como la posible utilización de herramientas matemáticas, que permitan analizar con mayor profundidad el rubro contables de las Cuentas por Cobrar; aplicaciones que permitirán replantear la relación entre la contabilidad y las matemáticas. Se Planteara para ello un método matemático para el análisis del rubro Cuentas por Cobrar utilizando Integrales y Derivadas

## **Objetivos Específicos**

- Describir la relación de la contabilidad con la ciencia de los números
- Presentar un panorama acerca del distanciamiento aplicativo de la contabilidad con respecto a las matemáticas.
- Mostrar cómo la contabilidad ha hecho uso de algunos desarrollos matemáticos.
- Utilizar las herramientas matemáticas del calculo diferencial para el análisis de las cuentas por cobrar

## ANTECEDENTES

Las relaciones contabilidad matemáticas datan de muchos años atrás, capítulos históricos que narran el nacer de una civilización soportada en la razón nos muestran como la contabilidad fue una herramienta técnica y conceptual preponderante en la consecución y progreso del campo científico y social. Los primeros pensadores de las culturas que gobernaron el mundo plantearon sus postulados y teorías basándose en un conocimiento matemático y contable que ayudara a los líderes a realizar un mejor proceso administrativo de las riquezas de las primeras grandes civilizaciones.

Algunos contables en el siglo pasado (siglo XX) y más particularmente en la segunda mitad, intentaron aproximar las matemáticas a la contabilidad, teniendo variedad de resultados pero sin lograr una gran apropiación y aplicación de las herramientas matemáticas.

En los años 50 Trueblood y Cooper aplicaron los métodos estadísticos modernos a la contabilidad y, en particular a la auditoría, la búsqueda de postulados o axiomas contables y relacionados con los enfoques matemáticos, encontró la primera manifestación durante esta época. En la década siguiente, la década de los 60's Ijiri presenta un trabajo con un enfoque postulacional o axiomático donde se propone el enfoque del costo histórico, marcando una tendencia que busca la matemática en la contabilidad. "Mattessich intenta introducir el pensamiento riguroso de las matemáticas y la lógica en toda la gama de la contabilidad, como se indica en su título principal *Accounting an Analytical Method*"<sup>4</sup>.

En la década siguiente, la década de los 70's se continuó en la búsqueda de postulados o axiomas en contabilidad. Búsqueda que se dio no solamente en Alemania sino también en Reino Unido, América y Japón, "luego convirtiéndose en periférico de la tendencia principal"<sup>5</sup>. Los ochenta y noventa nos presentan el surgir del estudio de la teoría contable. En 1989 Ijiri basado en la contabilidad por partida triple empleo analogías con la ayuda de la terminología de la física para representar la dinámica de los distintos procesos contables y así describir los diferentes panoramas económicos de una entidad. En Colombia en 1997 María Dolly González de la Universidad del Quindío hace un tratamiento paralelo a la teoría contable, "explicando las relaciones contables desde un lenguaje matemático, utilizando los conceptos de relación y se demuestran los teoremas que fundamentan dicha teoría "<sup>6</sup>, Gherson Grajales Londoño hizo una aproximación de la contabilidad a la física cuántica, utilizando analogías

---

<sup>4</sup> MATTESSICH, Richard. "Contabilidad e Historia. Hitos de la Investigación en Contabilidad Moderna". En : Revista Legis del Contador No 6 Bogotá: Editorial. Legis, 2001. p.16

<sup>5</sup> Ibid, pag. 18

<sup>6</sup> GARCIA., María Dolly. "Formulación Conjuntista de los Fundamentos Contables" En: Revista Lúmina N° 02, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1997, p. 11

conceptuales de el manejo y comportamiento de los Cuantos al comportamiento de algunas variables contables, su trabajo se llama, "Contabilidad Cuántica". En el contexto de la Universidad de Manizales no se han realizado ningún estudio serio de las aplicaciones matemáticas en contabilidad.

## **JUSTIFICACIÓN**

*"La contabilidad tiene dos componentes, uno de carácter teórico conceptual, de nivel abstracto en su lenguaje, denominada la parte científica y un componente de nivel empírico aplicado a los hechos concretos, denominada la parte técnica; en la medida que la parte técnica, se sustente en la parte científica, la contabilidad alcanzará mayor nivel de utilidad y progreso dentro de las disciplinas científicas;"*<sup>7</sup> pero si existe distanciamiento entre lo científico y lo técnico se habla de una construcción conceptual científica por un lado y por el otro de una aplicación primitiva, con ausencia de soporte teórico y con escasa utilidad en lo científico y en lo pragmático. Es necesario entonces retomar el desarrollo aplicativo de la contabilidad proporcionando un equilibrio teórico aplicativo, que permita el crecimiento integral del saber contable.

### **Novedad**

La siguiente propuesta muestra la utilidad de algunas de las herramientas matemáticas desarrolladas en los últimos siglos en áreas de estudio de la contabilidad. La utilización practica de herramientas del cálculo diferencial para el desarrollo técnico que le permita a la Contabilidad un mayor alcance aplicativo y de análisis del rubro cuentas por cobrar. Crear conciencia del distanciamiento inapropiado para el saber contable de las matemáticas

### **Necesidad**

Es necesario para el crecimiento del saber contable un desarrollo homogéneo que permita evolucionar tanto en el campo teórico como en el práctico. Se precisa entonces replantear la necesidad de nuevas herramientas para el profesional de la contaduría que le permitan optimizar su trabajo en contabilidad y ayudarlo a ampliar así su campo técnico – administrativo.

---

<sup>7</sup> MEJÍA SOTO, Eutimio. "Desarrollo epistémico metodológico de la contabilidad" En: <http://www.monografias.com> 2005, eutimio@universia.net.co, mailito:eutimiomejia@hotmail.com. consultado el 12 de Marzo de 2005

## **Utilidad práctica**

Mostrar a las distintas ramas de la investigación en contabilidad la utilidad y el amplio campo de desarrollo técnico que se puede encontrar en la utilización de las distintas herramientas matemáticas aun no utilizadas en los distintos procesos contables. Lo que le permitirá desarrollar una capacidad aplicativa más fuerte al momento de realizar análisis de la información propia del quehacer contable como por ejemplo el desarrollo nuevos métodos útiles en contabilidad para analizar el rubro cuentas por cobrar.

## **Aporte disciplinal**

El aporte está dado por la renovación conceptual de la perspectiva contable hacia las matemáticas y la construcción de elementos aplicativos acordes al quehacer contable, como parte integral del saber, lo que contribuirá al crecimiento técnico de la contabilidad aportando nuevas perspectivas para su desarrollo.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Marco Conceptual**

El nacimiento de la contabilidad se da luego de la creación de un lenguaje de comunicación escrita que utiliza ciertos símbolos para recrear situaciones y representar cantidades. Los números como parte integral de ésta gramática, se constituyen en las herramientas primarias para el hacer contable, permitiéndole al hombre identificar la cantidad con un "número", el cual representa el valor de los teneres. La relación primaria y abstracta de estos números, la suma, le permitiría a los individuos contabilizar las riquezas y bienes producidos en las unidades económicas surgidas luego de la división del trabajo.

El desarrollo de procesos y nociones llevo a establecer una diferencia técnica y conceptual entre contar y contabilizar, la primera hace referencia al acto de asignar un número a un elemento o cosa comprensible para el hombre, buscando homogenizar los componentes de su entorno mientras que contabilizar es llevar una relación ordenada de una partida o porciones de un género de comercio, aceite, trigo, telas, en libros o registros que suministra información veraz y eficiente de los bienes.

Cabe definir algunos conceptos básicos que hacen parte de la relación matemáticas y contabilidad y que permiten su mejor entendimiento, conceptos extraídos del texto "Accounting and analytical methods" de 1960, "*mejorada y*

*completadas con la versión alemana de la obra publicada en 1970, en la que introduce unos ocho términos primitivos y diecinueve supuesto básicos.”<sup>8</sup>*

### **Términos primitivos:**

1. Número: elementos del cuerpo de los números reales
2. Valor: número que expresa una preferencia real o supuesta
3. Unidad monetaria: base de un sistema monetario real o ficticio
4. Intervalo de tiempo: momento del tiempo que se desea registrar
5. Objetos económicos: activo y pasivo (riqueza) perteneciente a una persona y otra unidad económica
6. Sujetos económicos: personas físicas, jurídicas o grupos de ellas que llevan a cabo actividades económicas
7. Conjunto: colección de objetos, sujetos o sucesos
8. Relaciones: subconjunto del producto cartesiano de dos o más conjuntos.

El concepto que da de relación, la real academia de la lengua la define como una: “Conexión, correspondencia de algo con otra cosa”. Tomando ésta ilustración como referente, y contextualizándolo con la relación matemática – contabilidad se visualiza la existencia de una conexión entre las dos, mas no una correspondencia activa que valide el concepto. La conexión entre los dos saberes existe desde el momento mismo de la creación de la contabilidad, pues como se plantea anteriormente las matemáticas hacen parte fundamental de la contabilidad, tanto así que varios autores la proponen como una de las naturalezas de la contabilidad, “Dentro del contenido de algunas publicaciones sobre Teoría Contable escritas por colegas colombianos, se ha tocado un tema en forma muy concisa, me refiero al de la “Naturaleza de la Contabilidad”, la cual se anatomiza: la naturaleza de la contabilidad es económica; la naturaleza de la contabilidad es jurídica; la naturaleza de la contabilidad es Matemática.”<sup>9</sup>

La correspondencia entre contabilidad y matemáticas existió únicamente en los primeros escenarios de la historia del hombre, cuando las segundas aportaron para la contabilidad herramientas básicas que contribuyeron en su nacimiento y crecimiento técnico. Y aunque en un principio la contabilidad solo utilizó de las matemáticas sus herramientas y conceptos más básicos, su evolucionar le permitió darle un mejor y mayor provecho a su relación con las matemáticas cuando se hizo uso para sí del calculo. “La contabilidad tiene relación con las matemáticas en cuanto se sirve del número y del calculo como instrumento de

---

<sup>8</sup> MEJIA SOTO, Eutimio. “Evolución del Pensamiento Contable de Richard Mattessich” En: <http://www.gestiopolis.com> 2005, [eutimio@universia.net.co](mailto:eutimio@universia.net.co) <mailto:eutimiomejia@hotmail.com>, consultado el 23 de febrero de 2005.

<sup>9</sup> ARIZA B., Efrén Danilo. “Una Aproximación a la Naturaleza de la Contabilidad” En: Revista Lumina N° 01, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1996, p. 4

observación, de demostración y control”<sup>10</sup>, utilizando adecuadamente los recursos y desarrollos para crear una nueva aplicación contable, como el control.

Luego de estos hechos se presenta un marcado distanciamiento aplicativo hasta la época actual, y aunque algunos investigadores contables han tratado de reconciliar el saber contable con el saber matemático, sus contribuciones no se han hecho bajo una línea metodológica tanto aplicativa como conceptual definida. Los aportes de contables como Mattessich, Ijiri, Dopuch abrieron puertas en la segunda mitad del siglo pasado hacia un desarrollo de las prácticas contables que hacen uso de las herramientas matemáticas, marcando una tendencia que busca retomar la dialéctica con las matemáticas. Mattessich en uno de sus estudios y a manera de voluntad última expresa: “Yo solo puedo esperar que, dentro de cien años, el que ocupe mi lugar, cuando presente un estudio sobre la investigación contable en el siglo XXI, tenga la posibilidad de ofrecer a nuestros descendientes profesionales una imagen en la que estas dos caras, el input de investigación y el output de aplicación práctica, estén mejor equilibrados”<sup>11</sup> proponiendo pautas y vislumbrando un gran potencial de investigación y desarrollo para la contabilidad en las matemáticas.

Investigadores contables como de otras disciplinas han planteado desde sus perspectivas particulares enfoques orientados a redescubrir el potencial que encierra la contabilidad como nodo donde se recopila gran cantidad de información y fuente de informes y decisiones de gran importancia. Explotación de capacidades que posee la contabilidad para el entorno económico y social. Se utilizan alternativas disciplinares que permita la conjugación técnico conceptual en aras de generar nuevas aplicaciones que permitan un mejor entendimiento y cuantificación de las nuevas riquezas: ambientales, intelectuales, históricas, artísticas, tecnológicas, sociales y humanas, pero siempre buscando una interacción, una simbiosis, “El estudio contabilidad – matemática nos indica que para su relación y concordancia se requiere de una simbiosis de ambas disciplinas del conocimiento para lograr su aplicación”<sup>12</sup>

Una breve definición del concepto de matemáticas nos dice: que son el estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y de las operaciones lógicas utilizadas para deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas. Si miramos las definiciones para contabilidad de algunos autores podremos ver claramente como se referencia el vínculo inquebrantable entre las matemáticas y la contabilidad:

---

<sup>10</sup> MILLAN PUENTES, Régulo. La Contabilidad Como Ciencia, Los Derechos y Las Leyes de la Contabilidad. Primera edición. Bogotá: Casa Editorial Félix Rodríguez, 1996. pág. 17-18.

<sup>11</sup> MATTESSICH., Richard. Op cit, p. 24

<sup>12</sup> GRAJALES LONDOÑO, Gherson. “Contabilidad Cuántica”. En: SABERES Argumentos Contables. Libro de Ponencias XIII Congreso Colombiano de Contadores Públicos, I Encuentro de Contadores de la Cuenca del Caribe. Cartagena de Indias (Col), 1997, p. 43

- Justo y Reyes, 1947. *“Doctrina o ciencia, rama de las matemáticas aplicadas a la administración, que mediante anotaciones veraces, completas, coordinadas, sistematizadas y resumibles, permite definir y regular una actuación económica o administrativa”*.
- Federico Gertz Manero: *“La contabilidad es una disciplina cuyo objetivo es llevar la historia financiera de una unidad económica, con el fin de brindar una información veraz y útil a propios y ajenos”*
- *“Proceso mediante el cual se identifica, mide, registra y comunica la información económica de una organización o empresa, con el fin de que los gestores puedan evaluar la situación de la entidad. Miramos cómo la contabilidad en una parte de su definición, nos dice que es un proceso que mide Contabilidad, proceso mediante el cual se identifica, mide, registra y comunica la información económica”*<sup>13</sup>

Estas definiciones nos muestran la necesidad de retomar el vínculo otrora permanente entre la contabilidad y las matemáticas, relación establecida desde el nacimiento del saber contable, y es que “no cabe duda de que las primeras manifestaciones de nuestra disciplina se adscribieron a ámbitos próximos a la Matemática y, en especial, a la aritmética comercial. No podría ser de otro modo, si tenemos en cuenta la utilidad de ambas disciplinas en el campo de los negocios”<sup>14</sup>

La relación contabilidad matemáticas está dada entonces por lineamientos que van más allá de la dependencia o la naturaleza de la misma, puesto que la contabilidad no se encuentra embebida en ninguna de las disciplinas de las cuales se nutre, “es del todo evidente que la contabilidad no puede merecer la consideración de ciencia matemáticas (...) por que la simple utilización del instrumental matemático como medio de expresión, o incluso de investigación, no puede definir la naturaleza de una ciencia. Las ciencias físicas, las naturales, la propia teoría económica utilizan la matemática como instrumento, y a nadie se le ocurre decir que las mismas sean ramas de las matemáticas”<sup>15</sup>. Evidenciamos entonces una relación simbiótica en la que es necesario hacer aportes bidireccionales que permitirán el crecimiento mutuo de los participantes de la relación

*“No se debe clasificar a la contabilidad como instrumento-método de la matemática, del derecho, de la estadística; pues ellas niegan la autonomía propia*

---

<sup>13</sup> Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. ©.

<sup>14</sup> TUA PEREDA, Jorge. “Lecturas de Teoría e Investigación Contable”. Medellín: Centro Interamericano Jurídico - Financiero, 1995, p. 124.

<sup>15</sup> TUA Pereda, Jorge. "Evolución del concepto de Contabilidad a través de sus definiciones". *XXV Años de Contabilidad Universitaria en España*, homenaje al Dr. D. Mario Pifarré Riera. Ministerio de Hacienda, Instituto de Planificación Contable, Madrid, 1988. Págs. 895 a 956. Incluido en el libro *Lecturas de Teoría e Investigación Contable*. Recopilación de artículos del autor. Centro Interamericano Jurídico-Financiero. Medellín (Colombia), 1995. págs. 121 a 188.

*de la ciencia contable y limitan su campo de acción.*"<sup>16</sup>, "se deberá evitar el uso de modelos de analogía, o sea el traslado al estudio de la contabilidad de modelos exitosos en otras disciplinas: estructuras físicas o biológicas como parece ocurrir en algunas corrientes de pensamiento contable"<sup>17</sup>. Es claro que no se debe violentar los conceptos y procedimientos contables tratando de modificarlos a la manera de las otras ciencias y disciplinas, pero igualmente no puede negarse la utilización de las herramientas y desarrollos de las mismas.

## **DINAMICA EN EL MANEJO DE LAS CUENTAS POR COBRAR**

La mayor parte de las ventas se realizan a crédito, en muchos casos respaldadas por facturas que están registradas dentro de las "Cuentas por Cobrar". Si se hace imposible el cobro de algunas de estas facturas (quiebra del cliente, muerte o cambio de domicilio del mismo) hay que traspasarlas a los Gastos del Ejercicio, ya que la imposibilidad de cobro de las mismas constituye una pérdida para el negocio.

Las Ventas a Crédito se registran como Ingreso del Ejercicio donde se producen, por lo que cuando se producen pérdidas por Cuentas por Cobrar (por las Ventas a crédito que se convierten en incobrables) se deben registrar dentro del mismo Ejercicio. Generalmente en la fecha de cierre no se tiene la certeza de cuáles facturas se perdieron definitivamente y como hay que registrar la pérdida de Cuentas por Cobrar por posible imposibilidad de cobro hay que proceder a hacer una estimación sobre las posibles pérdidas (lo más adaptado a la realidad que se pueda) y crear una Cuenta de Provisión para absorber esas posibles pérdidas.

### **Métodos para estimar la provisión**

- **Porcentaje sobre las ventas:** Se estima el Gasto por Cuentas Incobrables con base en un porcentaje generalmente de las Ventas a Crédito, también se puede estimar con base al total de las Ventas siempre que la incidencia de las Ventas al Contado sobre el total no sea importante.

- **Porcentaje sobre el saldo de las cuentas por cobrar:** Hay dos formas de estimar la provisión: Tomando el Saldo de las Cuentas por Cobrar para la fecha de cierre o en base al porcentaje de pérdidas reales ocurridas en el año, o sea, si en un año se pierden un 5% sería acertado pensar que en el siguiente se perderá el mismo porcentaje.

---

<sup>16</sup> ROMERO LEON, Henry Alberto. Teorías científicas y teoría contable. En. Revista Legis del Contador. N°. 8 (octubre-diciembre. 2001); pp. 107-174.

<sup>17</sup> QUINTERO C., Hernán. "Hacia una Escuela de Investigación Científica en la Contabilidad". En: Revista Lumina N° 01, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1996, p. 22

## **LAS CUENTAS POR COBRAR.**

**Concepto.** Las Cuentas por Cobrar representan derechos exigibles originados por ventas, servicios prestados, otorgamiento de préstamos o cualquier otro concepto análogo.

**Origen.** Atendiendo a su origen, se pueden formar dos grupos de Cuentas por Cobrar:

A cargo de clientes.

A cargo de otros deudores.

Dentro del primer grupo se deben presentar los documentos y cuentas a cargo de clientes de la entidad, derivados de la venta de mercancías o prestación de servicios, que representen la actividad normal de la misma. En el caso de servicios, los derechos devengados deben presentarse como Cuentas por Cobrar aun cuando no estuvieren facturados a la fecha de cierre de operación de la entidad.

En el segundo grupo, deberán mostrarse las cuentas y documentos por cobrar a cargo de otros deudores, agrupándolas por concepto y de acuerdo con su importancia.

Estas cuentas se originan por transacciones distintas a aquellas para las cuales fue constituida la entidad tales como préstamos a accionistas y a funcionarios y empleados, reclamaciones, ventas de activo fijo, impuestos pagados en exceso, etc. si los montos involucrados no son de importancia pueden mostrarse como otras Cuentas por Cobrar.

Los intereses por cobrar no devengados que hayan sido incluidos formando parte de las Cuentas por Cobrar, deben presentarse deduciéndose del saldo de la cuenta en la que fueron cargados.

### **Presentación en los Estados Financieros.**

Las estimaciones para cuentas incobrables, descuentos, bonificaciones, etc. deben ser mostradas en el balance general como deducciones a las Cuentas por Cobrar. En caso de que se presente el saldo neto, debe mencionarse en nota a los estados financieros el importe de la estimación efectuada.

Debe quedar claramente establecido en el Balance General, o en las notas a los estados financieros, la situación de las Cuentas por Cobrar con respecto a gravámenes de cualquier tipo que recaigan sobre ella, restricciones que tengan por estar condicionada su recuperabilidad a terminación de obras, prestación de servicios, etc.

Cuando existan cuentas y documentos por cobrar en moneda extranjera deberá revelarse este hecho en el cuerpo del balance general o en una nota a los estados financieros.

### **Registro de Cuenta por Cobrar.**

Las Cuentas por Cobrar están controladas por una cuenta de mayor, de activo circulante, que se carga del importe de las cuentas expedidas, se abona del valor de las cuentas cobradas, y su saldo representa el monto de las cuentas pendientes de cobro.

### **Marco Referencial**

#### **Contabilidad y la necesidad de cuantificar del hombre**

La definición de la asociación Americana de Contabilidad dice: “se define como el proceso de identificar, medir y comunicar la información económica que permite formular juicios basados en información y la toma de decisiones por aquellas que se sirven de la información”. El hombre desde sus comienzos vio la necesidad de describir y llevar cuenta de su entorno, siendo un reflejo fiel de lo que mas tarde definiría la Asociación Americana de Contabilidad, puesto que el quería saber como controlar y medir su entorno, entonces hizo registros del comportamiento lunar en el tiempo dando nacimiento a los primeros calendarios, regularizo sus siembras al contabilizar los periodos del tiempo de inundaciones, lluvias y sequías contabilizando las fechas propicias para la actividad agrícola, luego hubo necesidad de cuantificar y contabilizar sus cosechas y posesiones para saber con certeza sobre su patrimonio.

Contabilizar fue la herramienta que le permitía medir su trabajo y todo aquello que se relacionara con ello

Los métodos utilizados para llevar a cabo la contabilidad y la teneduría de libros, creados tras el desarrollo del comercio, provienen de la antigüedad y de la edad media. La contabilidad de doble entrada se inició en las ciudades-Estado comerciales italianas; los libros de contabilidad más antiguos que se conservan, procedentes de la ciudad de Génova, datan del año 1340, y muestran que, para aquel entonces, las técnicas contables estaban ya muy avanzadas. El desarrollo en China de los primeros formularios de tesorería y de los ábacos, durante los primeros siglos de nuestra era, permitió el progreso de las técnicas contables en Oriente. El primer libro contable publicado fue escrito en 1494 por el monje veneciano Luca Pacioli. A pesar de que la obra de Pacioli, más que crear, se limitaba a difundir el conocimiento de la contabilidad, sus libros sintetizaban principios contables que han perdurado hasta la actualidad.

La Revolución Industrial provocó la necesidad de adaptar las técnicas contables para poder reflejar la creciente mecanización de los procesos, las operaciones

típicas de las fábricas y la producción masiva de bienes y servicios. Con la aparición, a mediados del siglo XIX, de las corporaciones industriales, propiedad de accionistas anónimos y gestionadas por profesionales, el papel de la contabilidad adquirió aún mayor importancia.

La teneduría de libros, parte esencial de cualquier sistema completo, ha ido informatizándose a partir de la segunda mitad del siglo XX, por lo que, cada vez más, corresponde a los ordenadores o computadoras la realización de estas tareas. El uso generalizado de los equipos informáticos permitió sacar mayor provecho de la contabilidad utilizándose a menudo el término procesamiento de datos, y actualmente el concepto de teneduría ha caído en desuso renaciendo la contabilidad como eje en la toma de decisiones.

### **Las Matemáticas Continuo y Fatigoso descubrimiento del Hombre**

Fueron las matemáticas las que embebidas en la naturaleza misma emergen para el hombre como una herramienta que le permite entender y manipular su entorno. Desde el comienzo de la historia el hombre recurre a las matemáticas para poder crear un marco lógico con el que pueda disponer, para su bien y beneficio, de los recursos naturales que entonces lo circundaban, es esta lógica la que mas tarde le permitirá crear una sociedad primigenia.

Luego de los primeros conceptos básicos de lógica y matemáticas, la necesidad de avanzar y conocer más sobre ellas impulso al hombre a registrar su corto saber, tenemos entonces conocimiento de las primeras referencias de matemáticas avanzadas y organizadas que datan del tercer milenio a.C., en Babilonia y Egipto. Estas matemáticas estaban dominadas por la aritmética, con cierto interés en medidas y cálculos geométricos y sin mención de conceptos matemáticos como los axiomas o las demostraciones.

Son los griegos quienes tomando elementos de las matemáticas de los babilonios y de los egipcios permitieron concretar la innovación más importante de las matemáticas como fue la invención de las matemáticas abstractas basadas en una estructura lógica de definiciones, axiomas y demostraciones. Según los cronistas griegos, este avance comenzó en el siglo VI a.C. con Tales de Mileto y Pitágoras de Samos. Este último enseñó la importancia del estudio de los números para poder entender el mundo. Algunos de sus discípulos hicieron importantes descubrimientos sobre la teoría de números y la geometría, que se atribuyen al propio Pitágoras. En paralelo con los estudios sobre matemáticas puras hasta ahora mencionados, se llevaron a cabo estudios de óptica, mecánica y astronomía. Muchos de los grandes matemáticos, como Euclides y Arquímedes, también escribieron sobre temas astronómicos.

En Grecia, después de Ptolomeo, se estableció la tradición de estudiar las obras de estos matemáticos de siglos anteriores en los centros de enseñanza. El que dichos trabajos se hayan conservado hasta nuestros días se debe principalmente a esta tradición. Sin embargo, los primeros avances matemáticos consecuencia del estudio de estas obras aparecieron en el mundo árabe.

Después de un siglo de expansión en la que la religión musulmana se difundió, desde sus orígenes en la península Arábiga, hasta dominar un territorio que se extendía desde la península Ibérica hasta los límites de la actual China, los árabes empezaron a incorporar a su propia ciencia los resultados de “ciencias extranjeras”. Los traductores de instituciones como la Casa de la Sabiduría de Bagdad, mantenida por los califas gobernantes y por donaciones de particulares, escribieron versiones árabes de los trabajos de matemáticos griegos e indios.

Aunque el final del periodo medieval fue testigo de importantes estudios matemáticos sobre problemas del infinito por autores como Nicole Oresme, no fue hasta principios del siglo XVI cuando se hizo un descubrimiento matemático de trascendencia en Occidente. Era una fórmula algebraica para la resolución de las ecuaciones de tercer y cuarto grado, y fue publicado en 1545 por el matemático italiano Gerolamo Cardano en su “*Ars magna*”. Este hallazgo llevó a los matemáticos a interesarse por los números complejos y estimuló la búsqueda de soluciones similares para ecuaciones de quinto grado y superior. Fue esta búsqueda la que a su vez generó los primeros trabajos sobre la teoría de grupos a finales del siglo XVIII y la teoría de ecuaciones del matemático francés Évariste Galois a principios del XIX.

Durante el siglo XVII tuvieron lugar los más importantes avances en las matemáticas desde la era de Arquímedes y Apolonio. El siglo comenzó con el descubrimiento de los logaritmos por el matemático escocés John Napier (Neper); su gran utilidad llevó al astrónomo francés Pierre Simon Laplace a decir, dos siglos más tarde, que Neper, al reducir el trabajo de los astrónomos a la mitad, les había duplicado la vida. Ya para el resto del siglo XVII y buena parte del XVIII, los discípulos de Newton y Leibniz se basaron en sus trabajos para resolver diversos problemas de física, astronomía e ingeniería, lo que les permitió, al mismo tiempo, crear campos nuevos dentro de las matemáticas. Así, los hermanos Jean y Jacques Bernoulli inventaron el cálculo de variaciones y el matemático francés Gaspard Monge la geometría descriptiva. Joseph Louis Lagrange, también francés, dio un tratamiento completamente analítico de la mecánica en su gran obra *Mecánica analítica* (1788), en donde se pueden encontrar las famosas ecuaciones de Lagrange para sistemas dinámicos. Además, Lagrange hizo contribuciones al estudio de las ecuaciones diferenciales y la teoría de números, y desarrolló la teoría de grupos. Su contemporáneo Laplace escribió *Teoría analítica de las probabilidades* (1812) y el clásico *Mecánica celeste* (1799-1825), que le valió el sobrenombre de ‘el Newton francés’.

En 1821, un matemático francés, Augustin Louis Cauchy, consiguió un enfoque lógico y apropiado del cálculo. Cauchy basó su visión del cálculo sólo en cantidades finitas y el concepto de límite. Sin embargo, esta solución planteó un nuevo problema, el de la definición lógica de número real. Aunque la definición de cálculo de Cauchy estaba basada en este concepto, no fue él sino el matemático alemán Julius W. R. Dedekind quien encontró una definición adecuada para los números reales, a partir de los números racionales, que todavía se enseña en la actualidad; los matemáticos alemanes Georg Cantor y Karl T. W. Weierstrass también dieron otras definiciones casi al mismo tiempo.

Es apreciable en el acontecer Histórico de la contabilidad y la matemáticas el gran aporte que estos dos saberes hicieron a las sociedades del conocimiento y la razón, y de cómo de su conjunción, surgen herramientas técnicas y conceptuales de gran innovación y desarrollo.

La contabilidad como saber que tiene como objeto conservar un testimonio de los hechos económicos se enmarca en

- *“a. Que encontremos al hombre constituyendo una unidad social y por lo tanto vinculado a otros hombres por necesidades comunes*
- *b. Que ocurran actividades económicas en tal número e importancia que haya sido preciso auxiliarse de un testimonio de naturaleza perenne en la conservación de su información, que sirviera de ayuda a la débil memoria humana.*
- *c. Que exista un medio generalmente aceptado mediante el cual se pueda conservar la información sobre la narración de los hechos ocurridos en el pasado que a la vez sea susceptible de registrar en cifras y por lo tanto en medida y unidad de valor.”<sup>18</sup>*

Sin embargo la naturaleza interdisciplinaria de la contabilidad le presenta a ésta ciertos problemas, algunos mencionados por Jorge Tua Pereda son:

- “
- *Un cierto grado de incertidumbre importada, por falta de completo perfeccionamiento de los instrumentos que se toman prestados de otras disciplinas.*
  - *El exceso de sofisticación puede, asimismo, contribuir a la creación de una generación de perfectos académicos, pero notablemente distanciados de la práctica, cuyos miembros distan de entender el complejo aparato instrumental del que se vale la investigación empírica ”*

## LAS DERIVADAS

El concepto de derivada está íntimamente ligado al concepto de límite.

Para comenzar debemos recordar cual es la ecuación de una recta en función de dos puntos conocidos (a,b) y (a',b') :

$$\left. \begin{array}{l} (a, b) \\ (a', b') \end{array} \right\} \rightarrow \frac{y - b}{x - a} = \frac{b' - b}{a' - a}$$

---

<sup>18</sup> GERTZ MANERO. Federico. Origen y Evolución de la Contabilidad. Ensayo Histórico. Quinta edición. México: Editorial Trillas, 1996. pág. 17-18.

El segundo término de la ecuación es lo que se llama **pendiente de la recta**, y nos da la inclinación o pendiente que tiene la recta respecto a la horizontal.

Si tenemos una función  $f(x)$  y los dos puntos pertenecen a ella entonces estaremos calculando la ecuación de la **recta secante** (corta a la función en dos puntos) :

$$\left. \begin{array}{l} (x_0, f(x_0)) \\ (x_0 + h, f(x_0 + h)) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{y - f(x_0)}{x - x_0} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{x_0 + h - x_0}$$

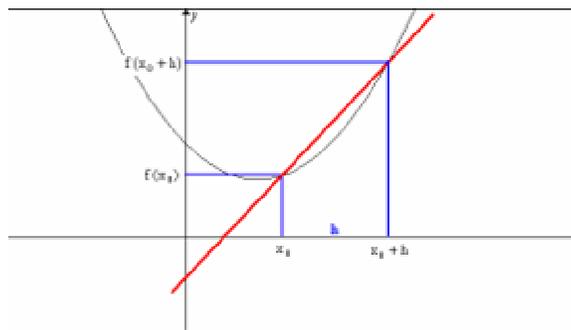
Por lo tanto tendremos que:

$$\frac{y - f(x_0)}{x - x_0} = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Donde ahora la pendiente  $m$  de la recta viene dada por :

$$m = \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Si la distancia entre los dos puntos  $h$  se va haciendo cada vez más pequeña ( $h$  tiende a 0 ) obtendríamos una **recta tangente** (corta a la función en un solo punto)



Grafica 1: La recta tangente

La ecuación de la recta tangente vendrá dada por:

$$\frac{y - f(x_0)}{x - x_0} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Donde la pendiente es:

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

Pues bien a la pendiente de la recta tangente se le llama derivada de la función en ese punto:

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

¿Cómo se calcula la derivada de una función en un punto?

Puesto que la derivada es un límite, lo que tenemos que hacer es calcularlo.

Veamos un ejemplo sencillo:

Sea la función  $f(x) = x^2$  vamos a calcular su derivada en el punto  $x_0 = 3$

$$\begin{aligned} f'(x_0) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x_0 + h)^2 - (x_0)^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x_0^2 + h^2 + 2x_0h - x_0^2}{h} = \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h^2 + 2x_0h}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (h + 2x_0) = 2x_0 \end{aligned}$$

Si sustituimos el punto  $x_0 = 1$  obtendremos que:

$$f'(1) = 2 \cdot 1 = 2$$

Por lo tanto la pendiente de la recta tangente es positiva y tiene un valor de 2.

Que la pendiente sea positiva significa que en ese punto la función es creciente, es decir, al aumentar la  $x$  aumenta la  $y$ . ¿Para que se pueda utilizar el concepto de derivada?

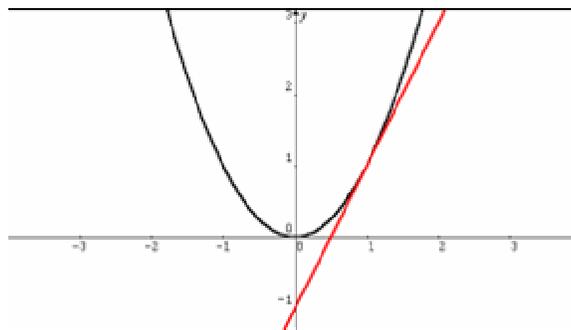
Si en el ejemplo anterior sustituimos el punto  $x_0 = -1$  obtendremos que

$$f'(-1) = 2 \cdot (-1) = -2$$

En este caso la pendiente es negativa por lo que la función en este punto es decreciente.

Si analizamos en general el valor de la derivada de esta función en un punto cualquiera, vemos que si  $x_0$  es positivo, la derivada  $f'(x_0)$  es positiva y por lo tanto la función es creciente y si el punto  $x_0$  es negativo la derivada  $f'(x_0)$  es negativa y por lo tanto la función es decreciente.

¿Qué ocurre en el punto  $x_0 = 0$ ? Pues que ni es creciente ni decreciente si no que tenemos un mínimo ya que la función pasa de ser decreciente a la izquierda a creciente por la derecha.



Grafica 2: La derivada, tangente de la función

## LAS INTEGRALES – “La Antiderivada”

El uso de las matemáticas en la búsqueda y aplicación del conocimiento humano resulta un tema indiscutible. La necesidad de los conocimientos de las matemáticas no siempre se han generado de manera independiente, la mayoría de las veces surge como una herramienta fundamental en el desarrollo de las aplicaciones. *“El cálculo diferencial e Integral surge como una herramienta de la mecánica clásica desarrollada fundamentalmente por Newton. Incluso una vez marcadas las limitaciones de la mecánica clásica y el surgimiento de áreas como la relatividad general, en la que surgirían operadores que formarían parte análoga con la mecánica clásica y en la que a su vez se crearían análogos con el cálculo*

desarrollado por Newton y Leibnitz, tal es el caso de operadores como el operador de Riemann y las segundas derivadas utilizadas en la mecánica clásica<sup>19</sup>.

Una forma de ver la operación inversa de la derivación, clásicamente, se realiza de la siguiente forma:

Encontrar la función  $f(x)$  de la cual se conoce la derivada  $f'(x)$ .

Dada la diferencial de la función  $df(x)$  encontrar la función  $f(x)$

$$df(x) = f'(x)dx = \phi(x)dx$$

La función que se pide se le conoce como integral de la diferencial dada y al procedimiento utilizado para encontrar la integral se le conoce como integración. Al igual que el símbolo de derivada, el símbolo de integración, cuyo operador nos indicara la operación mencionada, ha tenido toda una evolución que fue acompañado de rasgos históricos hasta llegar a símbolo



Concretamente se tiene

$$\int f'(x)dx = f(x)$$

Aunque esta relación no es del todo general es correcta y nos será útil para incursionar el análisis de este concepto.

Así por ejemplo:  $f_1(x) = 3x$  y con ello  $f_1'(x)dx = 3dx$  por lo que

$$\int 3dx = 3x$$

Se puede observar que si la función es  $f_2(x) = 3x + 5 = f_1(x) + 5$  entonces  $f_2'(x)dx = 3dx$  por lo que

$$\int 3dx = 3x + 5$$

---

<sup>19</sup> Pagina de Internet de la universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

En general pudimos agregar a  $f(x)$  cualquier constante y tener el mismo diferencial por lo que una expresión más general a considerar es la siguiente:

$$\int f'(x)dx = f(x) + c$$

a la constante  $c$  que se agrega se le conoce como constante de integración. A la expresión anterior se le conoce como integral indefinida.

Volviendo al ejemplo:

$$\int 3dx = 3x + 5$$

Si aplicamos el operador de derivadas en ambos miembros de la expresión:

$$\frac{d}{dx} \int 3dx = \frac{d}{dx} (3x + 5) = 3$$

Al aplicar el operador de derivada al operador de Integración obtenemos la función a integrar. De forma más general tendremos:

$$\frac{d}{dx} \int f'(x)dx = \frac{d}{dx} (f(x) + c) = \frac{d}{dx} f(x) + \frac{d}{dx} c = \frac{d}{dx} f(x)$$

∴

$$\frac{d}{dx} \int f'(x)dx = f'(x)$$

La derivada es la operación inversa de la integración, hemos concluido esto en base a la expresión anterior. Sin embargo, si el operador de integral antecede al símbolo de derivada la expresión no siempre será cierta, y en ocasiones, no siempre podremos obtener una solución.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis de Trabajo**

La contabilidad para poder participar en el contexto actual, científico – tecnológico, debe hacer uso de las herramientas propuestas por otras disciplinas, y en particular de las matemáticas, en aras de contribuir teórica y aplicativamente con el progreso y evolución de la sociedad. La utilización de herramientas matemáticas como las derivadas, permiten replantear la relación contabilidad y matemáticas mostrando la posibilidad técnica de su utilización con propósitos contables en un campo de estudio actual como es el análisis de las cuentas por cobrar.

### **Hipótesis Nula**

El manejo de postulados matemáticos, así como el modelado de comportamientos financieros, económicos y contables lo debe hacer la Economía, utilizando sus estudios econométricos. La contabilidad, en el entorno actual, debe ser un participante inerte el cual debe esperar las directrices de otras disciplinas que le indique su horizonte aplicativo.

## **CATEGORIAS Y VARIABLES**

Para el desarrollo del trabajo se distinguirán dos tipos de variables, las categorías utilizadas en el planteamiento teórico orientado al replanteamiento de la relación técnico aplicativo, entre matemáticas y contabilidad.

Categorías, se tomarán tres tipos de categorías:

- Categoría 1. Opositores: Defendida por aquellos autores que están en desacuerdo con la utilización de herramientas de otras disciplinas. Autores puristas que conciben a la Contabilidad como una disciplina autónoma,
- Categoría 2. Matematizadores: Aquellos investigadores que buscan convertir a la contabilidad en una aplicación de las matemáticas, ciencia que absorbería conceptos básicos de la contabilidad autores como Richard Mattessich e Ijiri, quienes de manera inconsciente trataron de matematizar la contabilidad
- Categoría 3. Aplicativos: Quienes postulan la utilización de herramientas de la disciplina contable, guardando la autonomía conceptual y técnica de la misma. Se vale de la utilización de relaciones abstractas de las matemáticas para construir conceptos, luego traídos a la realidad según requerimientos particulares. En esta categoría se ubica a Cooper, quien utilizó los métodos de la estadística moderna en la contabilidad

Variables para la implementación del modelo matemático:

- Valor de los créditos
- Rubro cuentas por cobrar
- Ingresos
- Liquidez
- Derivadas positivas y negativas como Indicadores de tendencia

### Clasificación de Variables

Número	Variable	Naturaleza	Origen	Control	Poder		
					Complementario	Neutral	Excluyente
1T	Tendencias	Cuantitativa	Endógeno	Autónomo	1C, 1F,1M		
1C	Variables Contables	Cuantitativa	Endógeno	Autónomo	1F	1M	
1F	Variables Financieras	Cuantitativa	Endógeno	Autónomo	1C	1M, 1T	
1M	Variables Matemáticas	Cuantitativa	Endógeno	Autónomo		1T,1C,1F	
1E	Edades de Cartera	Cuantitativa	Endógeno	Autónomo	1T,1M,1C,1F		

## Medición de Variables

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Tendencias	Dimensión de las tendencias Signo de la tendencia	Valor de la tendencia Valor positivo o negativo para las tendencias
Variables Contables y Financieras	Créditos Cartera (Cuentas por cobrar) Punto de Equilibrio	Valor de los créditos otorgados Valor de las cuentas por cobrar agrupadas por edades Valor del punto de equilibrio cartera vs. liquidez
Variables Matemáticas	Calculo Integral Y de Derivadas	Valor Integrales Valor derivadas
Variables de Tiempo	Edades de los Créditos	Meses planteados para cada edad de crédito

CATEGORIAS	UNIDADES DE ANALISIS
Referentes Matemáticos En Contabilidad	Opositores Matematizadores Aplicativos

## MODELO METODOLÓGICO

### Tipo de Investigación

El tipo de investigación desarrollada en este trabajo es Descriptiva y Exploratoria, pues en un comienzo busca describir conceptual y técnicamente la relación entre contabilidad y matemáticas. Posteriormente se plantea un modelo aplicativo en contabilidad utilizando el cálculo diferencial para realizar modelos de análisis de los créditos reflejados contablemente en el rubro Cuentas por Cobrar

### Método

El método utilizado en este estudio es el **Descriptivo**, ya que se pretende definir y reseñar la relación matemático contable, donde se señalarán las características e interacciones de la misma y como dicha relación simbiótica ha ido cambiando al paso de los años debido al distanciamiento dialéctico de contabilidad para con las matemáticas. La metodología utilizada en el proceso aplicativo es **Experimental** ya que se busca producir un método matemático basado en las Derivadas e Integrales, con el objetivo de plantear herramientas de análisis que permitan a la contabilidad hacer parte del desarrollo dinámico de la sociedad y las ciencias.

### Metodología

En el desarrollo del trabajo se utilizará la metodología dialéctica, en donde utilizando conceptos contables y matemáticos se planteara un método para el análisis de las cuentas por cobrar. Para ello partiremos de los actuales procesos técnicos de la contabilidad para el análisis de estos rubros, utilizando sus resultados como regencia probatoria, esta metodología es muy similar a la hipotética, por cuanto ambas parten de desarrollos anteriores.

## **Fases, etapas y actividades**

### **Fase A:** Fundamentación conceptual y teórica

#### Etapa 1: Recolección de lecturas en matemáticas y contabilidad

Actividad 1: Se seleccionará inicialmente lecturas contables relacionadas con conceptos y aplicaciones matemáticas.

Actividad 2: Luego se realizará lecturas en temas que expongan los conceptos fundamentales de contabilidad y matemáticas, como por ejemplo: contabilidad e historia, historia de las matemáticas, taxonomía científica, filosofía, filosofía de la ciencia, entre otros.

#### Etapa 2: Abordaje de lecturas sobre el manejo de las cuentas por cobrar y modelos de cuantificación de los créditos,

Actividad 1: Se realizará lecturas sobre el manejo técnico y conceptual del rubro cuentas por cobrar.

Actividad 2: Se abordará textos que describan la manera de cuantificar los Créditos en el rubro cuentas por cobrar.

Actividad 3: Se adelantará estudios en la estructura formal para el modelo matemático de indicadores financieros

### **Fase B:** Manejo del Cálculo Integral y de Derivadas

#### Etapa 1: Se buscará entender el funcionamiento técnico y conceptual del cálculo de integrales y derivadas

Actividad 1: Estudio teórico y conceptual del las derivadas e integrales

Actividad 2: Estudio riguroso de aplicaciones con integrales y derivadas.

### **Fase C:** Propuesta Aplicativa

#### Etapa 1: Propuesta y ensayo del método de análisis de la Cartera (cuentas por cobrar) utilizando como herramienta matemática el cálculo diferencial.

Actividad 1: Planteamiento del método de análisis de las cuentas por cobrar basándose en los modelos matemáticos del cálculo diferencial el cual busca satisfacer las necesidades contables en el entorno paradigmático actual, paradigma científico y tecnológico.

Actividad 2: Se cotejarán los resultados con los parámetros actuales de medida y análisis de las cuentas por cobrar.

## **Fuentes**

Fuentes Primarias: consulta a diversos académicos de la disciplina matemática y contable a nivel nacional, incluyendo los académicos de la Universidad de Manizales; con el fin de tener claridad y mejor comprensión en los conceptos propios del tema.

Fuentes Secundarias:

Textos referidos a:

- Relación entre Matemáticas y Contabilidad
- E-Business, JIT, CRM, SCM.

## **Técnicas e Instrumentos**

Fuente: Primarias (Expertos)

- Técnica: Entrevista

Instrumento: Entrevista personal, orientada a la solución de dudas previamente diseñadas

Fuente: Secundarias (Parámetros de medición)

- Técnica: Ensayo, prueba y error

Instrumento: Cédulas de Observación

## **ANÁLISIS DE CONTENIDO**

Fuente: Entrevista

Las entrevistas realizadas a los expertos buscaban indagar sobre el contexto actual de la contabilidad en el marco de la relación ciencias sociales y ciencias naturales y la posibilidad de utilizar el Cálculo Diferencial en la construcción de herramientas aplicativas en contabilidad. Las siguientes fueron las preguntas que se embebieron en la entrevista y las cuales se orientaron a dar claridad sobre la relación contabilidad matemáticas, cuales pueden ser algunas de las aplicaciones de las matemáticas en la contabilidad y cuales serán las ventajas de potencializar dicha relación .

- ¿En que estado se encuentra la tensión entre las ciencias sociales y las ciencias naturales?
- ¿Que opinión le merece la utilización de aplicaciones matemáticas en las Ciencias Sociales?
- ¿Como visualiza a la contabilidad en un Futuro?
- ¿Que papel le asigna a la contabilidad en el aprovechamiento de estas aplicaciones para explicar los fenómenos sociales y ambientales?

- ¿Considera que la disciplina contable está preparada para asumir los nuevos retos propuestos por la tecnología y la alta gerencia?

Personas entrevistadas:

Padre, **Carlos Eduardo Vasco** (Matemático y Filósofo - Universidad de Harvard, Universidad del Valle)

Contador Público, **Hárold Álvarez Álvarez** (Presidente Consejo Técnico de la Contaduría)

## Resultados

- El Padre Carlos Vasco en su diálogo indica cómo en las ciencias sociales existe un nivel empírico analítico, donde los modelos matemáticos son muy importantes en las primeras etapas de su investigación y la existencia igualmente de un alto grado de repelencia por parte de los investigadores sociales por la utilización de métodos matemáticos robustos de características más cuantitativas, ya que se encuentran ajenos a la utilización de sus aplicaciones, pues se piensa que hay una cierta exploración en el campo contrario a las ciencias sociales.

Expresa además la poca tradición de los contables en intentar modelos explicativos basados en diseños matemáticos y las dificultades a presentarse en éste tipo de investigaciones ya que no se posee un soporte investigativo y académico que proporcione las bases conceptuales y técnicas que indiquen cuales son las necesidades particulares a utilizar de las matemáticas por parte de la contabilidad. Igualmente destaca la fortaleza de modelos matemáticos en la solución de problemas de la ingeniería y las ciencias naturales y cómo las Derivadas e Integrales son parte fundamental en el actual desarrollo científico y tecnológico.

El matemático de la Universidad de Harvard y de la Universidad del Valle apoya el estudio e investigación de herramientas matemáticas robustas y muestra gran expectativa sobre los desarrollos que se podrían tener en cuanto a aplicaciones para las ciencias sociales y en particular en las herramientas descriptivas que se puedan modelar para las necesidades contables. El científico colombiano brinda su apoyo y colaboración a desarrollos de este tipo compartiendo su correo para aportar con la investigación de las Matemáticas en contabilidad.

- El Contador Público Hárold Álvarez propone en su discurso la necesidad imperante de tener herramientas aplicativas que fortalezcan el desarrollo contable, sobre todo en las áreas que presentan dificultad al momento de cuantificar sus variables, como son el impacto ambiental, la oportunidad financiera, el capital intelectual y demás intangibles.

Es claro en los pasos que se deben seguir para la consecución de un buen trabajo de investigación en el área de aplicaciones técnico aplicativas para la contabilidad, postulando como elemento principal de la metodología de investigación, la elaboración de un objetivo claro hacia donde se dirigirá el estudio y el desarrollo de la herramienta matemática.

### **Verificación de Hipótesis**

De acuerdo con lo planteado por algunos expertos contables y luego de la corroboración del modelo aplicativo, se considera que si bien la contabilidad y las matemáticas son dos saberes independientes, debe existir una relación simbiótica que permita mediante la utilización de las herramientas matemáticas, hacer partícipe a la contabilidad del nuevo paradigma científico tecnológico, que se ha extendido en los últimos años al entorno completo de los entes contables a los elementos que ella involucra.

## DESARROLLO DE LA PROPUESTA Y PLANTEAMIENTO DEL METODO DE ANALISIS

Mattessich considera la contabilidad una ciencia aplicada, que persigue un fin práctico como es, el medir los factores de riqueza en una entidad económica, "el flujo de la riqueza económica en cuanto a su creación, distribución y destrucción", factores de riqueza cada vez con mayor cantidad de información susceptible de ser medida y de importancia primordial para arrojar datos más reales y oportunos del estado actual de los entes contables.

*"Hemos podido ver cómo desde sus primeras manifestaciones, nuestra disciplina se adscribió a los ámbitos próximos a la matemática y, en especial a la matemática de orientación o utilidad comercial"*<sup>20</sup> entonces por qué surge un distanciamiento entre estos dos saberes?, puede ser la religiosa dedicación que le hemos dados al campo conceptual y filosófico buscando dar las bases ideológicas de la contaduría dejando a un lado el dialogo en interacción con las matemáticas, dialéctica de la cual en un comienzo surgieron grandes contribuciones, de las cuales destacaremos algunas :

- Summa de aritmética, geometría, proportioni et proportionalita (1494), Fray Luca Paciolo.
- Arithmetica teórico practico y mercantil (1800), Miguel Sola
- Suma arithmetica practica y de todas mercaderías con la orden de contadores (1956), Gaspar de Texada
- Luminaria di aritmética (1525), Giovanni Antonio Tagliente
- Practica Arithmetica et mesurandi singularis (Siglo XIV), Girolamo Cardano

Es destacable en la obra de Paciolo el no hacer una demarcación entre cada una de las ciencias y su aplicación práctica puesto que el texto refiere a varias de las ciencias y saberes que el hombre había desarrollado y manejaba hasta ese entonces, refiriéndose a la contabilidad en el *Distinctio nona tractus XI Trattatto de computi e delle scritture*. Todo esto confundido en una unidad de estudio: la Summa.

Las matemáticas, concientes de la nueva tendencia propuesta por el paradigma científico tecnológico desarrollan teorías nuevas, crean nuevas hipótesis brindando nuevas herramientas a las ciencias y disciplinas prácticas. Pues la utilización de las herramientas y conocimientos aportados por las matemáticas

---

<sup>20</sup> SALAZAR SANTIAGO, Luis. "Lecciones Sobre Historia de la Contabilidad". Santa Fe de Bogotá D.C.: Politécnico Granacolombiano, 1999, p. 113.

estimulan y desafían a las comunidades de investigación en contabilidad para seguir creciendo.

Para que la contabilidad pueda ser parte de los nuevos paradigmas que se han planteado con base en el soporte tecnológico que proporciona nuestra era, debe soportarse en formalizaciones que le permitan esquematizar y simplificar sus procesos. Es entonces *“importante acatar que los desarrollos paradigmáticos de las diferentes disciplinas se soportan ampliamente en formalizaciones rigurosas que inducen el manejo de estructuras maté matizadas y complejas”*,<sup>21</sup> estructuras que se pueden manejar con la ayuda de los nuevos sistemas informáticos, los que le permitirán a la Contabilidad manejar y procesar grandes cantidades de información dejando a un lado al fin el básico proceso de registro y almacenamiento de la información financiera para aportar con análisis y toma de decisiones al direccionamiento Económico de la sociedad. Posibilidades en otro tiempo impensables

Es la utilización adecuada de los nuevos avances tecnológicos, teóricos y aplicativos lo que permitirá a la comunidad contable generar nuevos lazos en el entorno empresarial actual del JIT (Just in Time) y el E-Business, tendencias mundiales que retoman conceptos antes difíciles de aplicar como los CRM,<sup>22</sup> y que se nutren de nuevas filosofías y conceptos. El nuevo paradigma científico – tecnológico afirma que igual *“Las condiciones generadas por la presencia del paradigma “científico – tecnológico”, sin duda afectan las estructuras teóricas que regulan el desarrollo de las diversas disciplinas del conocimiento.”*<sup>23</sup> Más tarde afirma: *“Es tal la naturaleza de los impactos propiciados por los avances científicos, que sus alcances están replanteando la estructura teórica de las profesiones. El uso de conocimientos múltiples e inter-disciplinares modifican constantemente los dominios y campos de la formulación teórica y la actividad práctica”*<sup>24</sup>

### **Teoría y práctica dos mundos irreconciliables**

*“El aparente divorcio entre el mundo de los teóricos y de los prácticos es una cuestión que seguramente todos, tanto unos como otros nos hemos planteado alguna vez.....Admitir que son dos mundos irreconciliables y que nada puede hacerse por acercarlos sería, sin duda, un lamentable error. Por el contrario, no*

---

<sup>21</sup> GRACIA L., Edgar. “Sobre las Profesiones y las Disciplinas”. En: Revista Lumina N° 02, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1998, p. 38

<sup>22</sup> CRM: es una filosofía corporativa en la que se busca entender y anticipar las necesidades de los clientes existentes y también de los potenciales, que actualmente se apoya en soluciones tecnológicas que facilitan su aplicación, desarrollo y aprovechamiento.

<sup>23</sup> GRACIA L., Edgar. “A Propósito del Contexto Económico y los Escenarios”. En: Revista Lumina N° 01, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1996, p. 55

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 55

*hay duda de que una importante tarea de esos dos mundos es tratar de que desaparezca o de que, al menos, disminuyan las razones que fomentan sus divergencias.”<sup>25</sup>*

Para ser más puntual, la diferencia entre ciencia pura y ciencia aplicada radica en que mientras la primera busca la relación causa-efecto, la segunda se orienta a la relación fines-medios; aspecto que lleva a tener un tratamiento diferente con respecto a los juicios de valor y por consiguiente enriquece la distinción entre el positivismo y el normativismo; aunque ya quedó claro que estas corrientes no se dan en sentido aséptico o puro.

*“Una vez conciliada la relación contabilidad – matemática es factible la integración de las estructuras de información de la investigación de operaciones, la investigación de mercados y estadística”<sup>26</sup>* permitiéndole a la contabilidad ampliar sus campos de acción y así ser parte de las tendencias administrativas actuales que no solo requieren del manejo y control de la información sino además de su oportuno y eficiente análisis.

Es momento entonces de preguntar ¿por qué los desarrollos tecnológicos de la informática, la industria química, la electrónica, la medicina han avanzado y siguen en un avance de incontenible avalancha de progreso y evolución? Para nadie es ajeno el adelanto de la informática y las comunicaciones. En los últimos treinta años el avance en los microprocesadores ha ocasionado un crecimiento proporcional del entorno a estas tecnologías (Computadores, sistemas de audio y video, redes de comunicaciones), y por que no hacer uso de estos sistemas para mejorar y proponer nuevos procesos técnicos para el manejo de la información contable.

El corazón de ésta tecnología, sencillamente el mejorado proceso en el manejo de datos (Bites), proceso establecido por la utilización de las herramienta matemática existentes, la Transformada de Fourier, desarrollada por Jean Baptiste Joseph Fourier, un matemático francés, quien afirmó en 1807 *“cualquier forma de onda repetitiva (o función periódica), como la onda sonora de un diapason, se puede expresar como una suma infinita de ondas sinusoidales y cosinusoidales de diversas frecuencias”<sup>27</sup>*. (Una onda cosinusoidal es una onda sinusoidal desplazada un cuarto de ciclo.) Posteriormente, los matemáticos ampliaron la idea de Fourier a funciones no periódicas (u ondas) que cambian en el tiempo, en lugar de repetirse en la misma forma para siempre. Y aunque es una herramienta de utilización tardía, su utilización estimulo el nacimiento de una estructura

---

<sup>25</sup> TUA PEREDA, Jorge. Lecturas de Investigación Contable. Primera Edición: Centro Interamericano Jurídico - financiero, 1995. pág. 268.

<sup>26</sup> GRAJALES LONDOÑO, Gherson. “Contabilidad Cuántica”. En: SABERES Argumentos Contables. Libro de Ponencias XIII Congreso Colombiano de Contadores Públicos, I Encuentro de Contadores de la Cuenca del Caribe. Cartagena de Indias (Col), 1997, p. 43

<sup>27</sup> NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. “Science Classics: A Special Collection” En: <http://www.nationalacademies.org/legal.htm>. Consultado el 22.03.05

matemática más robusta y eficiente puesto que durante el siglo XX, matemáticos, físicos e ingenieros observaron un inconveniente en la transformación de Fourier: tenían problemas para reproducir señales fugaces o señales con cambios abruptos, tales como la palabra hablada o el golpe de un tambor. Cien años después Alfred Haar, un matemático húngaro, descubrió una "base" de funciones que se reconocen actualmente como las primeras wavelets, y aunque tardarían los matemáticos en darle una forma aplicable, cerca de 70 años, las aplicaciones de esta herramienta harán que la nueva sociedad cambie la manera de manejar la información. Las Wavelets, tema relativamente nuevo en matemática aplicada que ha crecido exponencialmente en los diez últimos años. Las *waveletss* "onditas son una alternativa a la transformada Fourier: se usan onditas cortas en vez de ondas "largas" "28. De esta tecnología se han hecho partícipes la ingeniería de petróleos en su proceso de exploración de pozos, la medicina al cambiar la manera de interpretar las lecturas de las señales corporales, haciendo que los saberes que se han empapado del tema tengan un avance importante y de actualidad.

Será talvez que ellos utilizan tanto las herramientas científicas de la filosofía, las matemáticas, la psicología y todo un conjunto de elementos encontrados en todos los saberes, si ellos han podido "¿por qué la contabilidad no?"

La contabilidad debe entonces retomar los conocimientos matemáticos desarrollados durante ya un largo tiempo y de los cuales muy poco se sabe, para volver a fortalecer el lazo constructor que en otros tiempos llevó al crecimiento de la contabilidad. Es necesario recordar que son las matemáticas uno de los tres enfoques bajo los que la contabilidad se integra en sus diversas expresiones.

Muchas veces se crean odios y distanciamientos infundados hacia las ciencias como las matemáticas y con ese odio se crean y desarrollan aplicaciones para nuestra disciplina muchas veces desconociendo que la contabilidad, disciplina multidisciplinar, tiene uno de sus fundamentos en las matemáticas

Y si es que la contabilidad como lo dice Federico Gertz Manero "es una disciplina cuyo objetivo es llevar la historia financiera de una unidad económica"29 debe haber entonces una adecuada preparación para manejar los grandes flujos de información que sustenta la historia financiera de los actuales grupos económicos: unidades globales que se desenvuelven en distintos entornos cambiantes en donde se han roto las barreras y límites geográficos, generando pues cada vez más abultados y con información más compleja. Manejar grandes paquetes de datos, los cuales requieren de herramientas más robustas para ser analizados adecuadamente. Entonces por qué no utilizar o al menos identificar como hacen las ciencias naturales para el manejo de los grandes volúmenes de información

---

<sup>28</sup> UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES, *Departamento de Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*. "Teoría de onditas -wavelets - y sus aplicaciones numéricas" En: <http://www.fcen.uba.ar/prensa/noticias/documentos.html>. Consultado el 15.02.05

<sup>29</sup> GERTZ MANERO. Federico. *Origen y Evolución de la Contabilidad. Ensayo Histórico*. Quinta edición. México: Editorial Trillas, 1996. pág. 32-38.

(Manejo y transmisión de video) para entender los procesos y luego diseñar herramientas propias que le permitan al contador realizar un trabajo más eficiente o tal vez redimensionar su estatus disciplinar pudiendo satisfacer a Leo Villa gran promotor de la contabilidad como ciencia.

Las actividades a las que está ligada la contabilidad: actividades comerciales, sociales, ambientales, económicas, culturales luego de romper las barreras económicas y políticas, se han tornado de gran sutileza y minuciosidad, sutileza acompañada de una gran cantidad de información que busca identificar y particularizar cada una de éstas actividades, lo que genera en ellas ubicación y valor agregado. La contabilidad debe entonces prepararse para tener un buen manejo de grandes cantidades de información.

El siguiente cuadro indica algunos avances y desarrollos matemáticos a lo largo de la historia, indicando en el mismo cuáles de estos desarrollos han sido implementados en la contabilidad y cuales de ellos no.

DESARROLLO MATEMATICO	USO DE ESTA HERRAMIENTA	TIPO DE APLICACIÓN EN CONTABILIDAD
Aritmética	La aritmética se ocupa del modo en que los números se pueden combinar mediante adición, sustracción, multiplicación y división.	Se utiliza en contabilidad para relacionar cantidades homogéneas mediante la suma o la resta, que arrojen datos "consolidados" del comportamiento financiero de la empresa.
Álgebra	Álgebra, rama de las matemáticas en la que se usan letras para representar relaciones aritméticas. Al igual que en la aritmética, las operaciones fundamentales del álgebra son adición, sustracción, Multiplicación, división y cálculo de raíces. La aritmética, sin embargo, no es capaz de generalizar las relaciones matemáticas	Utilizado en contabilidad en el área financiera.

Algebra Lineal	Rama de las matemáticas que estudia los sistemas de ecuaciones lineales, transformaciones lineales, vectores y espacios vectoriales y temas afines.	Utilizado en el análisis matricial y planteamiento de estructuras para el manejo contable
Cálculo	Rama de las matemáticas que se ocupa del estudio de los incrementos en las variables, pendientes de curvas, valores máximo y mínimo de funciones y de la determinación de longitudes, áreas y volúmenes. Su uso es muy extenso, sobre todo en ciencias e ingeniería, siempre que haya cantidades que varíen de forma continua	No se utiliza
Transformada Laplace, Z, N	de Son multiplicadores aplicativos que permiten el traslado formal de operaciones integrales y derivativas de grado superior a procesos aritméticos	No se utiliza
Transformada Fourier,	de Series trigonométricas (series de Fourier) mediante las cuales las funciones discontinuas pueden expresarse como la suma de una serie infinita de senos y cosenos.	No se utiliza

Transformada Wavelets	<p>“pequeña onda” o función localizable en el tiempo, que visto desde una perspectiva del análisis o procesamiento de señal puede ser considerada como una herramienta matemática para la representación y segmentación de señales, análisis tiempo - frecuencia, Y fácil implementación de rápidos algoritmos computacionales.</p>	No se utiliza
-----------------------	---	---------------

Tabla 1. *Algunos Desarrollos matemáticos utilizados y no utilizados en Contabilidad*

Como refleja el cuadro anterior son varios los desarrollos de las matemáticas que aun la contabilidad no ha explorado, entre ellos las herramientas del cálculo diferencial como las derivadas e integrales. La utilización e implementación de los desarrollos matemáticos ayuda al fortalecimiento del conocimiento contable, así como el crecimiento técnico y analítico de la profesión. La academia, como foco del estudio e investigación, debe ser la piedra angular en el proceso de acercamiento a teorías nuevas en matemáticas.

En los planes de estudio de las distintas universidades del país, las líneas de aprendizaje e investigación contable no permiten crear vínculos aplicativos que faciliten la implementación por parte de la contabilidad de las herramientas matemáticas. Pero esta falencia no solo se encuentra a nivel universitario, en los cursos de matemáticas de educación básica y bachillerato, los docentes no acompañan sus exposiciones teóricas con aplicaciones reales que respondan a la eterna pregunta de “¿y eso para qué sirve en la practica?”, ¿y esto para que sirve en contabilidad?. Se debe entonces rediseñar la manera de enseñar las matemáticas aparte de crear un grupo de investigación para quienes quieren profundizar en el estudio de las aplicaciones de las matemáticas en contabilidad.

## IMPLEMENTACION DEL METODO DE ANALISIS

“Medir todo lo que es medible e intentar hacer medible lo que todavía no lo es “

Galileo Galilei (1.564 – 1.642)

Inicialmente se describe algebraicamente y de manera simbólica el rubro contable “Cuentas por Cobrar”. Este rubro se define como el valor resultante de sumar los créditos otorgados a los estudiantes en los distintos periodos de tiempo llamados técnicamente en el lenguaje contable como “Edades de los Créditos”. Las edades de los créditos se tomarán para periodos mensuales de 30 días.

- \*  $CxC$  = Cuentas por Cobrar.
- \*  $C_t$  = Créditos otorgados a los estudiantes
- \*  $n$  = Edad del crédito

La descripción algebraica será:

$$CxC = \sum_{t=1}^n c_t$$

Para el análisis de las cuentas por cobrar se caracteriza la función Cartera como la sumatoria de todos los créditos en un periodo de tiempo, periodo determinado por cada ente contable según su manejo particular de sus créditos. Este periodo es el que indica cuando un rubro de cartera será llevado a la cuenta del Gasto como una deuda incobrable. Se ingresan los datos de los créditos por periodos (días, meses, años.) y tomando la ecuación

- $f(x) = m x + b$  , si es una función lineal
- $g(x) = ax^2 + bx + c$  , si es una función polinomial de grado 2
- $h(x) = ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} \dots + d$  , si es una función polinomial de grado n

Estas son las posibles formas de una función exponencial, y es la expresión a la que será llevada la función cartera para su análisis.

La ecuación de la función se sugiere se obtenga utilizando los métodos de modelado matemático no lineales de aprendizaje evolutivo o con la utilización de software especializado en dicha tarea, como por ejemplo utilizando “MatLab”. Luego de ingresar los distintos valores de los créditos en el periodo de tiempo estimado a la base de datos que alimentara el software de donde extraeremos la función, distribuiremos estos créditos por “edades”. El valor base para cada edad

será de un mes. Posteriormente al análisis general se realiza un análisis particular para cada edad de los créditos, esto es tomando los valores de cada edad (mes) de manera independiente.

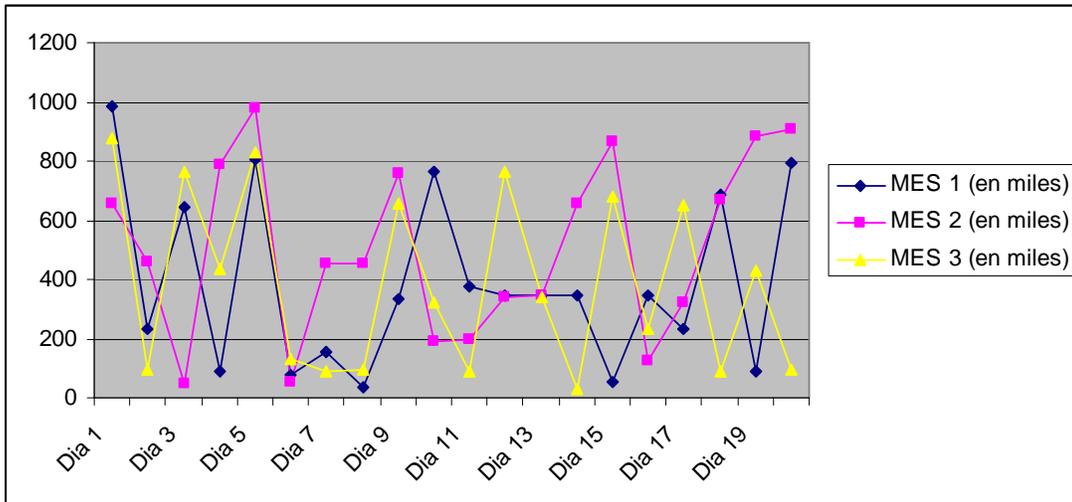
La utilización de estas herramientas de modelado y análisis matemático unido a los programas de software nos permitirá analizar el comportamiento de las cuentas por cobrar de manera continua, permitiendo obtener datos de los créditos día a día, teniendo información constante para ser analizada.

El presente es un ejemplo de los créditos otorgados día tras día durante tres meses, esta información es la que alimentara la base de datos encargada de representar los créditos de manera algebraica, mediante una función

	MES 1 (en miles)	MES 2 (en miles)	MES 3 (en miles)
Día 1	987	654	876
Día 2	235	457	098
Día 3	646	45	765
Día 4	89	786	435
Día 5	805	978	832
Día 6	79	56	132
Día 7	154	456	87
Día 8	34	456	98
Día 9	334	758	654
Día 10	767	189	323
Día 11	375	198	87
Día 12	344	342	765
Día 13	345	345	342
Día 14	346	657	32
Día 15	55	867	678
Día 16	345	123	234
Día 17	233	324	653
Día 18	685	667	87
Día 19	89	886	432
Día 20	795	908	98
Total	7742	10152	7708

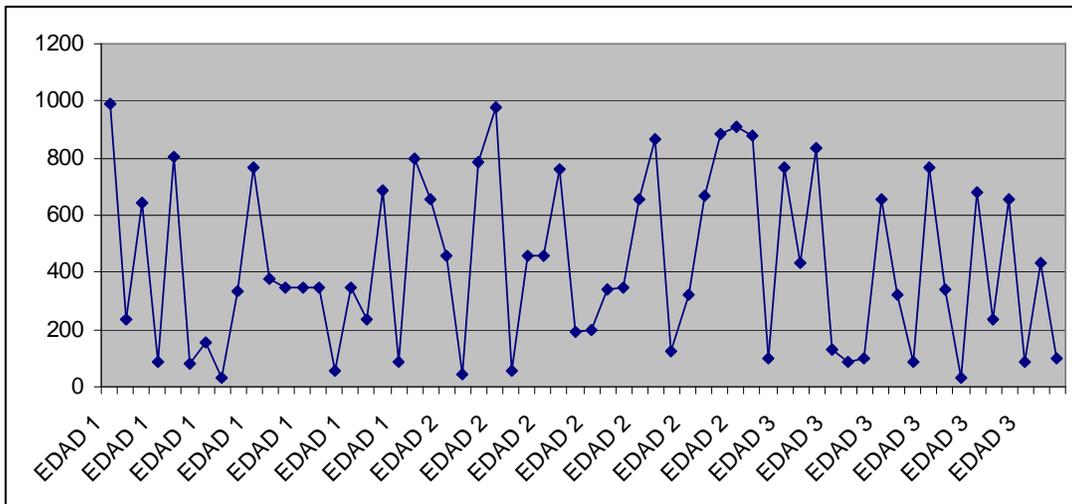
Tabla 2: Ejemplo, base de datos cuentas por cobrar

Si graficamos estos datos tenemos:



Grafica 3: datos cartera por meses, ejemplo 1

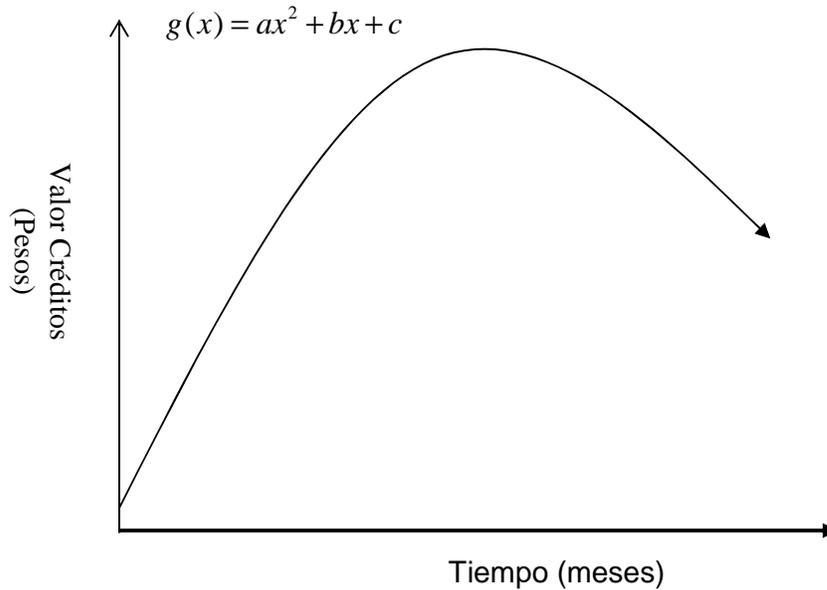
Las variaciones diarias en los tres meses nos muestran graficas oscilantes para los créditos en sus distintas edades (meses). Si organizamos el total de la información en una sola grafica, tenemos:



Grafica 4: datos totales cartera por edades, ejemplo 1

El comportamiento de la cartera total, descrito en la anterior grafica corresponde a una descripción algebraica de tipo  $h(x) = ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} \dots + d$ , corresponde a una expresión polinomial. Sobre este tipo de funciones, las cuales describen una serie de datos en el tiempo, aplicaremos las técnicas de análisis propuestas en este trabajo.

La siguiente es la descripción del método matemático de derivadas que nos permitirá realizar el análisis continuo de las cuentas por cobrar. La siguiente Grafica (grafica 3) muestra el comportamiento de una función polinomial cualquiera, sin ninguna condición particular, para este caso tomaremos una función (cuadrática) de grados 2

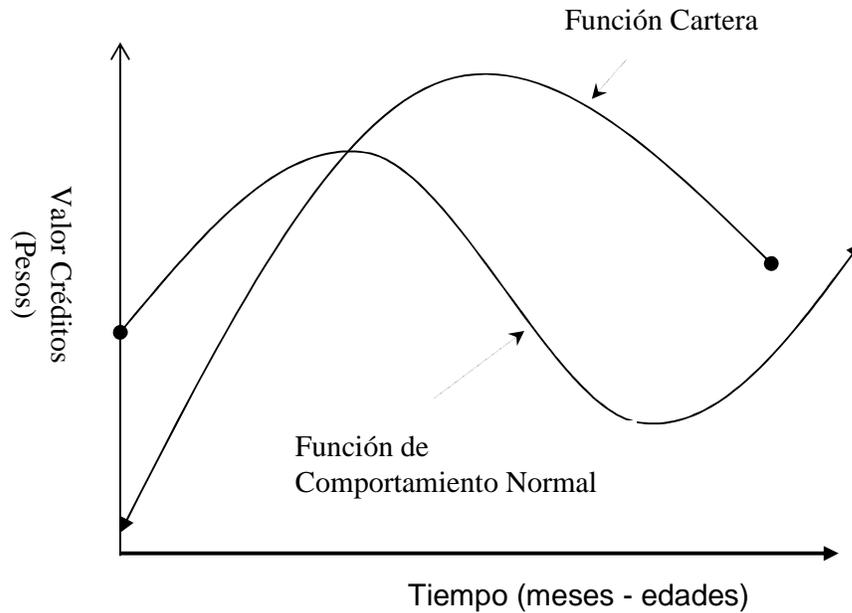


Grafica 5: Comportamiento función cuadrática

Es importante resaltar que debido al manejo contable de los créditos en el rubro “Cuentas por Cobrar”, rubro que agrupa el valor total de los créditos, el comportamiento de la función cartera aumentará de manera inversa a la proyección normal de las funciones económicas y contables (Ingresos, ventas, gastos...), pues este rubro se organiza en el tiempo dependiendo de las edades de los créditos.

Una función de crecimiento normal es aquella donde los datos que alimentan la función se irán ubicando a medida que avanza el tiempo, gráficamente es un crecimiento que aumenta de izquierda a derecha como lo muestra la siguiente grafica (Grafica 6). El comportamiento de la función cartera tiene un comportamiento distinto y particular, pues los datos que alimentan esta función hacen que la grafica crezca de derecha a izquierda, manera contraria al comportamiento normal.

A medida que los créditos permanecen en el tiempo, estos irán pasando a través del tiempo determinado en edades, volviéndose cada vez más “viejos” e igualmente irán teniendo un manejo distinto en cada edad del mismo. Este comportamiento particular de las cuentas por cobrar en el tiempo hace que los nuevos valores que ingresan a la función, nuevos créditos, se ubicaran en la edad de tiempo 1 y no en la edad mayor en el rango de tiempo que se maneja. La siguiente grafica describe el comportamiento de esta función.



Grafica 6: Crecimiento función normal y función Cartera

Como muestra la gráfica podemos observar que la función de comportamiento normal, función estándar de crecimiento en el tiempo, crece de izquierda a derecha, funciones donde los nuevos valores que amplían la función se ubican en el valor del tiempo hacia la derecha de la grafica. La función Cartera a diferencia de la otra grafica de un función normal crece de derecha a izquierda, donde los nuevos valores que incrementan la función se ubican en la izquierda de la gráfica.

En esta gráfica podemos observar la variación de las cuentas por cobrar a través del tiempo y cómo las derivadas nos permiten analizar la cartera de la un ente contable en las diferentes edades de los créditos.

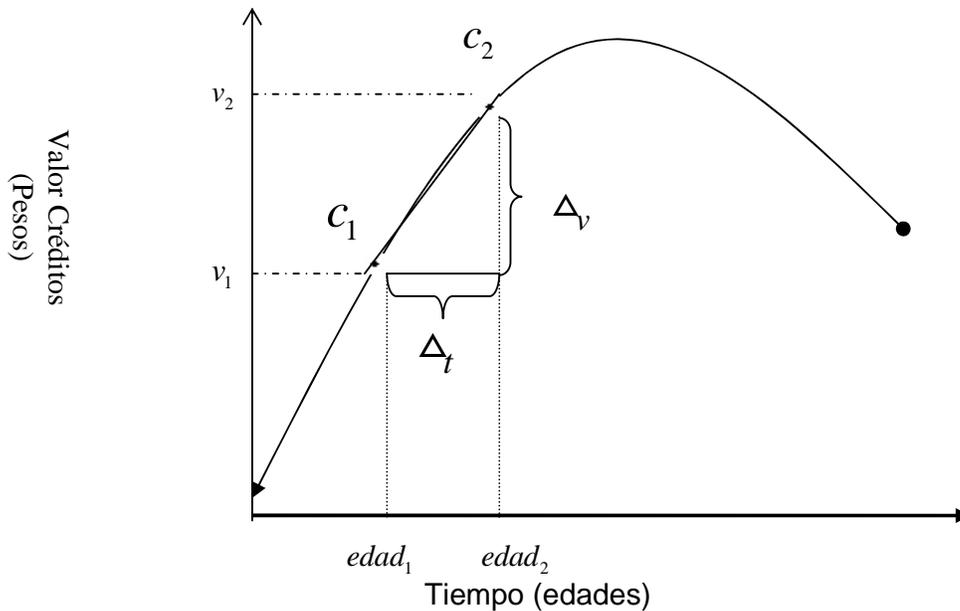


Grafico 7:

C1. Crédito 1, Crédito otorgado en el tiempo  $t_1$  por un valor  $v_1$

C2. Crédito 2, Crédito otorgado en el tiempo  $t_2$  por un valor  $v_2$

Para calcular el valor que existe entre el valor del crédito  $v_2$  y el valor  $v_1$ , tomamos la diferencia entre los mismos  $v_2 - v_1$ , este es el incremento del valor del crédito, incremento caracterizado con la siguiente ecuación

$$\Delta_v = v_2 - v_1$$

El proceso de cálculo del valor de tiempo comprendido entre el momento en que ocurre el crédito 2 por un valor  $v_2$  y el crédito 1 por valor  $v_1$  esta dada por la expresión de incremento que se caracteriza así:

$$\Delta_t = t_2 - t_1$$

Calcularemos ahora el valor medio de la Cartera otorgado en el tiempo comprendido entre  $t_1$  y  $t_2$ , Cartera cuyo valor esta compuesto por el total de los créditos otorgados y el cual será igual a:

$$C_{media} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

El valor de las cuentas por cobrar durante un periodo de tiempo puede aumentar rápidamente en algunas ocasiones o disminuir lentamente en otras.

Para determinar el valor del crédito para un tiempo en particular, debemos tomar un intervalo de tiempo  $dt$  tan pequeño como sea posible. Esto es en lenguaje matemático esto equivale a calcular el límite del cociente:  $v_2 - v_1$  cuando el denominador  $dt$  tiende a ser cero (0). Esto es:

$$C_{(credito)} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} C_{media} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Esta es la definición matemática de la derivada temporal de  $v$  es decir,

$$C_{credito} = \frac{dv}{dt}$$

Donde  $dv$  representa una unidad (diferencial) en la función Cartera, la cual esta representada por la sumatoria de todos los valores  $v_n$ . De tal modo que el valor del crédito instantáneo es igual a la tasa de cambio de las cuentas por cobrar con respecto al tiempo.

Operacionalmente, el crédito se encuentra observando las variaciones de la cartera en dos posiciones muy cercanas, separadas por un pequeño valor  $dv$ , y midiendo el pequeño intervalo de tiempo  $dt$  que se necesita para pasar de un valor de crédito a otro.

Con la implementación de esta ecuación sobre una función de Cartera podemos analizar los créditos para cualquier edad, llegando a obtener datos diarios del comportamiento de la Cartera

### **Análisis de la función Cartera mediante Integrales y planteamiento del Punto de Equilibrio Cartera vs. Flujo de Caja Libre**

Las integrales nos permiten calcular mediante una sumatoria de todos los valores de los créditos  $v_n$ , cuando los diferenciales de tiempo  $dt$  tienden a ser cero, el valor total de la función Cartera, la cual refleja el rubro de Cuentas por Cobrar. Este valor nos permite tener una representación lineal de las cuentas por cobrar

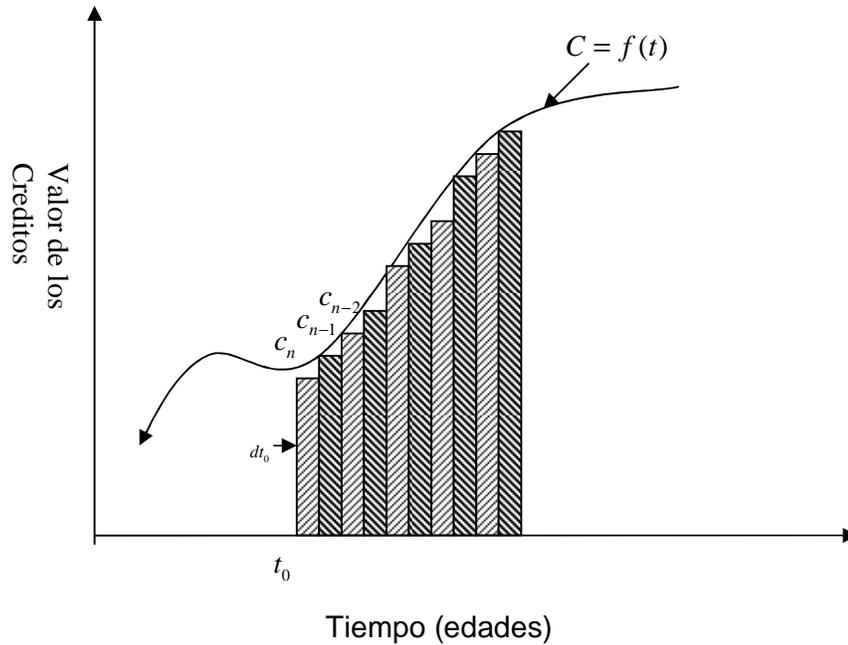


Gráfico 8: El diferencial en las cuentas por cobrar

La forma de la anterior grafica no describe el comportamiento de ningún rubro de cuentas por pagar en particular, es simplemente un ejemplo teórico utilizado en la descripción de los procesos analíticos del cálculo diferencial propuestos en el presente trabajo

Cuando los diferenciales de tiempo **dt** son muy pequeños, la sumatoria  $\sum \text{Creditos} dt$ , es equivalente a la operación del calculo denominada **Integración**, denotada con  $\int_{t_0}^t c dt$ , por lo tanto la suma de todos los créditos a través del tiempo en las diferentes edades esta dado por

$$v - v_0 = \int_{t_0}^t c dt \quad \text{o} \quad v = v_0 + \int_{t_0}^t c dt$$

Si analizamos la anterior grafica podemos deducir que el valor de la integral es igual al Área bajo la curva, área que representa el valor total de las cuentas por cobrar.

Teniendo distintas herramientas para calcular los créditos y las cuentas por cobrar a partir de la función cartera procedemos a modelar el punto de equilibrio y el margen máximo de manejo de los créditos que las entidades ofrecen a sus clientes.

Los créditos otorgados no pueden superar el FCL (Flujo de Caja Libre) de la entidad más un margen de riesgo, esto es

$$\text{Cuentas por Cobrar} < \text{FLC} + \%(\text{Margen de riesgo})$$

Sabiendo que FLC es igual a

**Ventas**

- Coste de las ventas
- Gastos generales

---

**= Utilidad Bruta**

**- Amortización**

---

**= Utilidad antes de impuestos e intereses**

**- Impuestos**

---

**= Utilidad neta**

**+ Amortización**

**- Inversión en A. fijos**

**- Inversión en NOF<sup>30</sup>**

---

**= FCL**

El porcentaje de margen de riesgo se estimara según los criterios y políticas de riesgo de las entidades, para el ejercicio teórico del presente trabajo se estimara como el 10% del gasto de operación. 10%GO

$$\text{Nivel de Equilibrio} = \text{NE} = \text{FCL} + 10\% \text{GO}$$

El nivel de equilibrio proporciona un valor económico que refleja la liquidez que se requiere para continuar con el funcionamiento financiero y de inversión de la entidad económica adicionando un valor de margen de riesgo.

---

<sup>30</sup> Necesidades operativas de fondos (NOF) = Caja + Clientes + Existencias - Proveedores

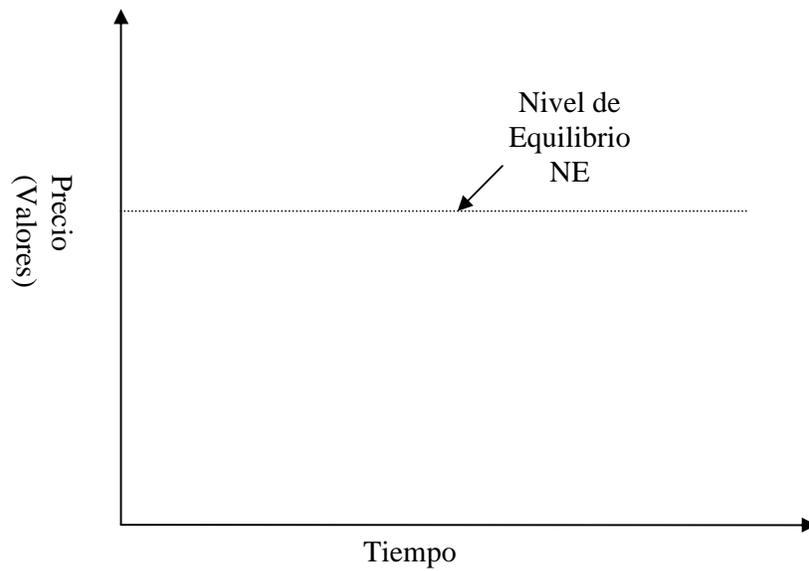


Gráfico 9: Niveles de Equilibrio

## EJEMPLO PRÁCTICO

### Métodos de Análisis

Las herramientas matemáticas de análisis financiero planteadas nos permiten conocer valores de decisión gerencial respecto al comportamiento de las cuentas por cobrar, comparando dicho rubro con índices de liquidez y operación. Algunos aportes de análisis son:

1. Cálculo del total del rubro cuentas por cobrar que superan en determinado tiempo el nivel de equilibrio
2. Tendencia de las cuentas por cobrar

El siguiente ejemplo teórico nos permitirá visualizar el alcance de estas herramientas matemáticas en función del análisis de las cuentas por cobrar de una entidad contable

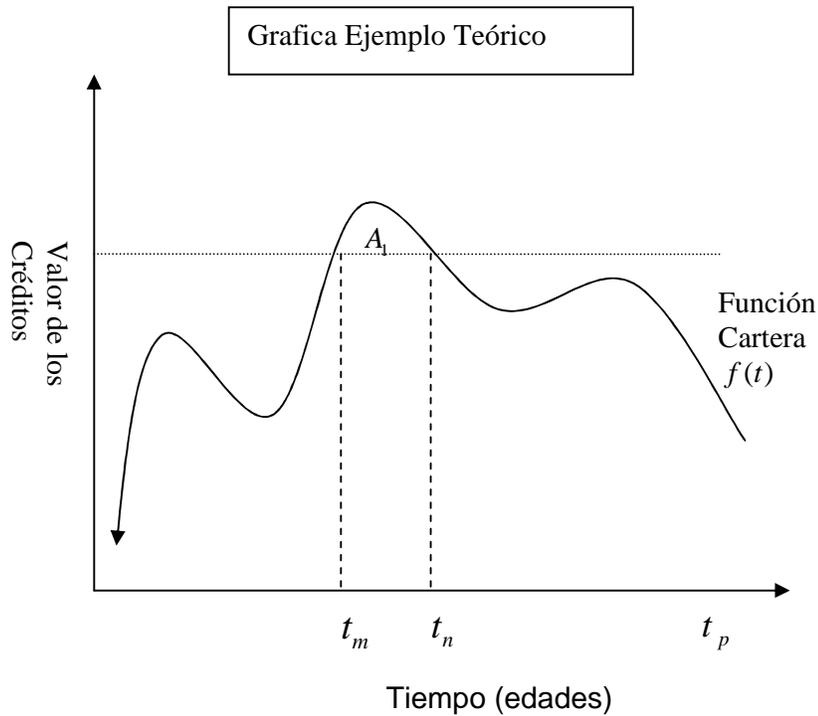


Grafico 10: Ejemplo 2

Donde  $t_p$  representa el tiempo de la cartera que esta próxima a ser parte de las cuentas incobrables.

1. Conocer el valor total de las cuentas por cobrar que superan el valor de el nivel de equilibrio (Área  $A_1$ ), para ello se requiere en contar los puntos donde la función es igual al nivel de equilibrio, en el ejemplo anterior los punto donde  $f(t) = NE$  son  $t_n$  y  $t_m$ , con estos valores calculamos el total de la cartera que supera en nivel de equilibrio así

$$A_1 = \int_{t_m}^{t_n} f(t)dt - \int_{t_m}^{t_n} NE dt$$

2. Realizar un análisis paralelo del valor total de las cuentas por cobrar con respecto al valor del nivel de equilibrio. Para ello procedemos a calcular el valor total de las cuentas por cobrar representadas en la función cartera. El valor de este rubro se representa como el área bajo la curva  $f(t)$ .

$$CuentasporCobrar = \int_{t_0}^{t_p} f(t)dt$$

Obtenido este valor podemos analizar gráficamente que:

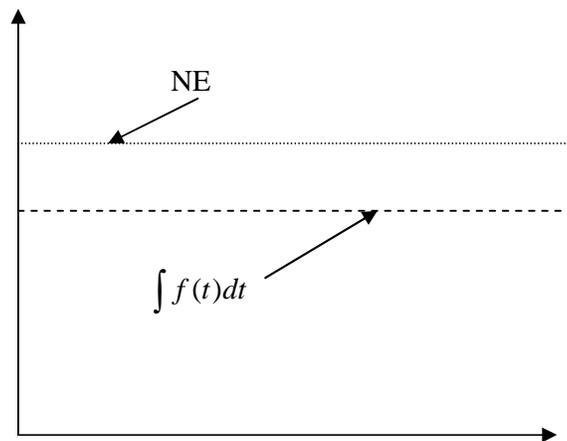


Grafico 11: Esta grafica representa el comparativo entre el valor total de las cuentas por cobrar, Cartera Total Ct, y el nivel de equilibrio.

Luego de encontrar el valor de la integral  $\int f(t)dt$ , solución que nos representa un valor real, este se compara y analiza con respecto a los niveles de equilibrio estimados para la empresa.

Este valor permite analizar absolutos sobre el valor de las Cuentas por Cobrar

3. Calcular la tendencia de la función cartera para un tiempo  $t$  en particular.

Para calcular las tendencias de una función recurriremos al concepto matemático de derivadas. Las derivadas arrojan la pendiente de una gráfica, lo cual no indica:

Si  $\frac{df(t_p)}{dt} < 0$  la tendencia de la cartera es negativa, donde su valor tiende a disminuir con respecto al valor estimado para la derivada de la gráfica presenta una pendiente mas pronunciada hacia abajo

Si  $\frac{df(t_p)}{dt} = 0$  indica que la tendencia de la cartera es a continuar con el mismo comportamiento inicial, completamente vertical, mostrandonos que no existe una variación en la misma.

$$\frac{df(t_p)}{dt}$$

Si  $\frac{df(t_p)}{dt} > 0$  la tendencia de la cartera es positiva, el valor de la función para el tiempo estimado presenta en la grafica una pendiente pronunciada hacia arriba

Tp nos representa las edades de la cartera.

## CONCLUSIONES

- La contabilidad, para ser protagonista del nuevo paradigma de ciencia y tecnología, debe proponer herramientas aplicativas diseñadas para las nuevas necesidades empresariales y sociales
- La implementación de herramientas matemáticas no rompe la estructura del entorno técnico y conceptual de la contabilidad
- El Cálculo diferencial poseen un gran potencial aplicativo para la solución de una gran cantidad de problemas relacionados con el análisis de funciones contables, como los créditos, los ingresos, costos y todos aquellos datos que puedan ser representados mediante una función matemática
- Es posible realizar análisis contables utilizando nuevas herramientas que permitan mayor objetividad.

## BIBLIOGRAFÍA

### CONTABILIDAD

ARIZA B., Efrén Danilo. "Una Aproximación a la Naturaleza de la Contabilidad" En: Revista Lúmina N° 01, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1996, p. 4

ENGLE, Robert F. y CLIVE W. Granger, "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing". En: *Econometrica*. Vol 55. No. 2, Örebro (Suecia): EconPapers Örebro University 1987, p. 251-276.

GALLEGO, Francisco y CHRISTIAN Jonson, "Teorías y métodos de medición del producto de tendencia: un aplicación al caso de Chile". En: *Economía Chilena*. Volumen 4. N°2, Santiago de Chile: Banco Central de Chile 2001 p. 27-58.

GARCIA., María Dolly. "Formulación Conjuntista de los Fundamentos Contables" En: Revista Lúmina N° 02, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1997, p. 11

GERTZ MANERO. Federico. Origen y Evolución de la Contabilidad. Ensayo Histórico. 5ª edición. México: Editorial Trillas, 1996. pág. 17-18.

GRAJALES LONDOÑO, Gherson. "Contabilidad Cuántica". En: SABERES Argumentos Contables. Libro de Ponencias XIII Congreso Colombiano de Contadores Públicos, I Encuentro de Contadores de la Cuenca del Caribe. Cartagena de Indias (Col): Colegio Colombiano de Contadores Públicos 1997, p. 43

GRACIA L., Edgar. "Sobre las Profesiones y las Disciplinas". En: Revista Lúmina N° 02, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1998, p. 38

GRACIA L., Edgar. "A Propósito del Contexto Económico y los Escenarios". En: Revista Lúmina N° 01, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1996, p. 55

MATTESSICH, Richard. "Contabilidad e Historia. Hitos de la Investigación en Contabilidad Moderna". En: Revista Legis del Contador N° 6 Bogotá: Editorial Legis, 2001. p.16

MILLAN PUENTES, Régulo. La Contabilidad como Ciencia, los Derechos y las Leyes de la Contabilidad. 1ª edición. Bogotá: Casa Editorial Félix Rodríguez, 1996. pág. 17-18.

QUINTERO C., Hernán. "Hacia una Escuela de Investigación Científica en la Contabilidad". En: Revista Lúmina N° 01, Manizales (Colombia): Universidad de Manizales, 1996, p. 22

ROMERO LEON, Henry Alberto. Teorías científicas y teoría contable. En. Revista Legis del Contador. N°. 8 Bogotá: Editorial Legis 2001 pág. 107-174.

SALAZAR SANTIAGO, Luis. "Lecciones Sobre Historia de la Contabilidad". Santa Fe de Bogotá D.C.: Politécnico Grancolombiano, 1999, p. 113.

## **MATEMATICAS**

BAXTER, Marianne y ROBERT G. King, "Measuring Business Cycles: Approximate band-pass filters for economic time series". En: The Review of Economics and Statistics. Vol. 81, Boston: The MIT Press 1999, p. 573-593.

GRANGER, Clive W.J. "Economic processes involving feedback." En: Information and Control N°6, Boston: The MIT Press, 1963, p. 28-48.

GRANGER, Clive W.J. "Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods". En: Econometrica. N° 36, Örebro (Suecia): EconPapers Örebro University 1999, p. 424-438.

HAMILTON, James, Time Series Analysis. Princeton, (New Jersey): Princeton University Press, 1994, 799 p.

HENDRY, David F. y Grayham E. Mizon (1999), "The Pervasiveness of Granger Causality in Economics". En: ENGLE, Robert. Cointegration, causality and forecasting: a festschrift in honour of Clive W. J. Granger. Oxford (UK): Oxford University Press. 1999, 497 p.

JOHANSEN, Sören (1998), "Statistical Analysis of Cointegrated Vectors". En: Journal of Economic Dynamics and Control. Vol. 12. Londres: Editorial Board. 1998, p 231-254.

JOHANSEN, Sören, Likelihood Based Inference on Cointegration in the Vector Autoregressive Model. 2<sup>a</sup> ed. Oxford (UK.): Oxford University Press, 1991.

JOHANSEN, Sören y JUSELIUS Katerina, "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to Demand for Money". En: Oxford Bulletin of Economics and Statistics. Vol. 52, Oxford (UK): Oxford Press 1990, p. 169-210.

KAISER, Gerald , A friendly guide to *wavelets*. Boston: Editorial: Springer-Verlag 1994, 300 p.

KENNEDY, Peter, A guide to Econometrics. 5<sup>a</sup> ed. Cambridge (E.U.A.): Massachusetts: MIT Press, 2003 621 p.

MASINI, Giancarlo. "El Romance de los Números. Historia Ilustrada de la Matemática". Barcelona: Nardini Editores, 1980, p. 11

Otras Fuentes:

MEJIA SOTO, Eutimio. "Evolución del Pensamiento Contable de Richard Mattessich" En: <http://www.gestiopolis.com>, [eutimio@universia.net.co](mailto:eutimio@universia.net.co) mailto: [eutimiomejia@hotmail.com](mailto:eutimiomejia@hotmail.com). Consultado el 23.02.05

RED DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE COLOMBIA. "Políticas ambientales" En: <http://www.rds.org.co/politicas.htm>. Consultado el 03.04.05.

**ANALISIS REFLEXIVO DE LA RELACIÓN CONTABILIDAD - MATEMATICAS  
LAS DERIVADAS COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS A LAS CUENTAS  
POR COBRAR**

**JAVIER NARVAEZ REYES**

**EDGAR GRACIA LOPEZ**  
Contador Público  
Director

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA**  
**MANIZALES**  
**2009**

**ANALISIS REFLEXIVO DE LA RELACIÓN CONTABILIDAD - MATEMATICAS  
LAS DERIVADAS COMO HERRAMIENTA DE ANALISIS A LAS CUENTAS  
POR COBRAR**

**Trabajo Propuesto por: Javier Narváez Reyes  
20199929489**

**JAIRO SERNA  
DECANO FACULTAD DE CONTADURIA PÚBLICA  
UNIVERSIDAD DE MANIZALES**

**CARLOS EMILIO GARCIA DUQUE  
DIRECTOR (E) CENTRO DE INVESTIGACIONES CONTABLES Y  
DESARROLLOS ALTERNATIVOS  
UNIVERSIDAD DE MANIZALES**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES  
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA  
MANIZALES  
2009**