

# Dinámica de sistemas y cambio de paradigma contable<sup>1</sup>

Jorge Luis Juliao Rossi\* / Omar Díaz Bautista\*\*

## RESUMEN

El objetivo que se pretende alcanzar en el presente trabajo es demostrar el potencial de la dinámica de sistemas como corriente de pensamiento que puede coadyuvar en el proceso de entendimiento y construcción de un cambio de paradigma contable. El anterior objetivo se enmarca dentro de un propósito más amplio, como es el de proponer acercamientos interdisciplinarios que coadyuven en el anunciado y necesario cambio de paradigma. La problemática descrita se aborda desde el «pensamiento sistémico», enfoque que posee un marco teórico y herramientas de representación y simulación pertinentes al tema.

**Palabras clave:** dinámica de sistemas, pensamiento sistémico, contaduría pública, paradigma contable, simulación.

## DYNAMICS OF SYSTEMS AND CHANGE IN THE ACCOUNTING PARADIGM

### ABSTRACT

The objective of this document is to demonstrate the potential of the dynamics of systems as a thinking trend which may help in the understanding process and the construction of an accounting paradigm change. This objective is framed inside a wider purpose: to propose interdisciplinary encounters that contribute to the necessary paradigm change. The described problem is studied from the «System Thinking», which is an approach with theoretical framework and representation and simulation tools related to the topic.

**Key words:** dynamics of systems, system thinking, public accountancy, accounting paradigm, simulation.

<sup>1</sup> Investigación financiada conjuntamente por la Facultad de Contaduría Pública y el Departamento de Investigaciones de la Universidad de La Salle.

\* Docente e Investigador de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: jjuliao@lasalle.edu.co

\*\* Secretario Académico Facultad de Contaduría Pública de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: omdiaz@lasalle.edu.co

Fecha de recepción: 28 de abril de 2006.

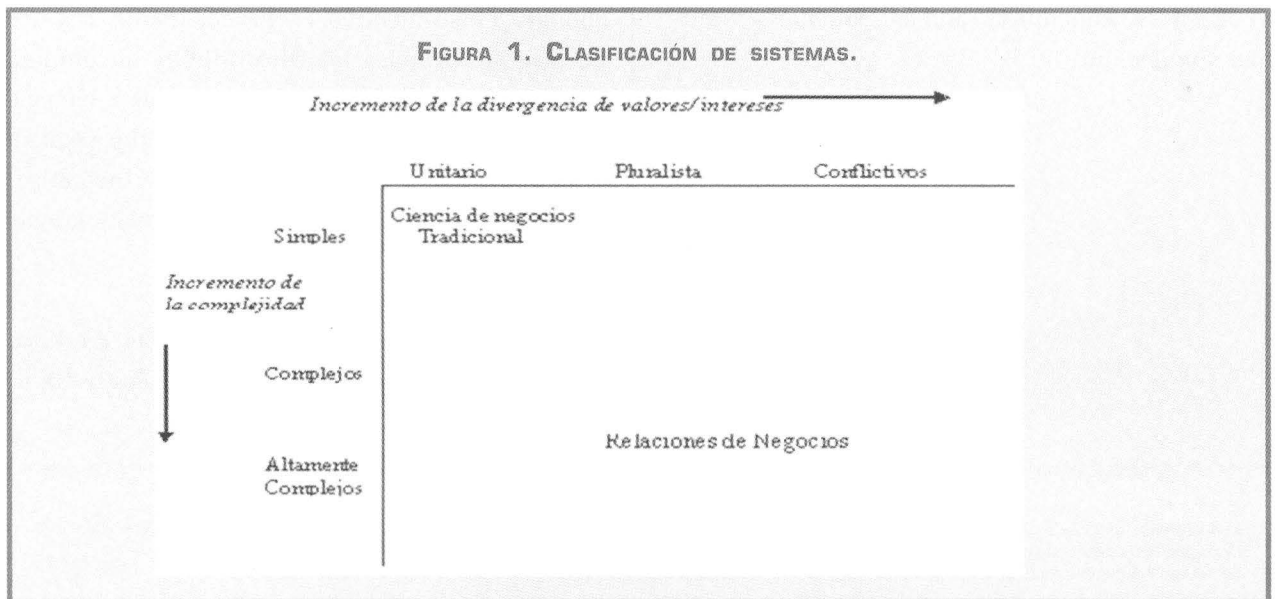
Fecha de aprobación: 14 de julio de 2006.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas sociales, pueden clasificarse utilizando dos criterios, el primero es la divergencia de valores de las personas que interactúan (Jackson, 1997), en ese sentido encontramos: relaciones unitarias, en las cuales las personas comparten valores e intereses; relaciones pluralistas, en las cuales los implicados pueden tener valores e intereses divergentes, pero tienen lo suficiente en común para que valga la pena seguir perteneciendo a la coalición que conforma la organización; y relaciones conflictivas o coercitivas, en las cuales los intereses de los implicados divergen irreconciliablemente de tal forma que el poder de algunos de los implicados coaccione a los demás. El segundo criterio, es el nivel creciente de complejidad de los contextos de las relaciones (Beer, 1953), en ese sentido, la clasificación va de simple (sistemas cuyos comportamientos y estados futuros se pueden describir completamente, relaciones entre sus partes es estática) a complejo (sistemas cuya complejidad está basada en el detalle, es decir gran cantidad de partes interconectadas, pero las relaciones entre sus partes es estática) y a

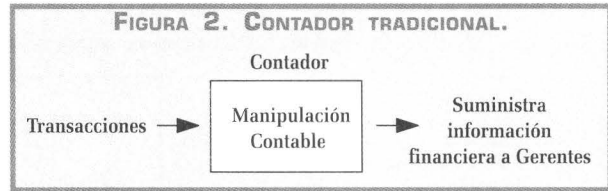
altamente complejo (sistemas cuya complejidad emerge de la dinámica de cambio de las relaciones entre sus partes, el sistema puede ser estudiado intensamente y puede resultar cada vez más posible decir lo que probablemente hará en determinadas circunstancias; pero el sistema sencillamente no es predeterminado), dependiendo de: el número de implicados, número de interacciones o relaciones entre estos, sus estados emocionales, la importancia atribuida a lo que está en juego (negociación), así como de la posibilidad de ocurrencia de eventos aleatorios en el tiempo que incidan en todos los factores anteriores. Se puede construir un plano xy con estos criterios, como se observa en la Figura 1.

Las relaciones de negocios, que se llevan a cabo en una empresa o en la economía, se pueden clasificar como sistemas sociales pluralistas-altamente complejos con tendencia a coercitivos-altamente complejos, debido a que la maraña de interacciones entre los agentes, intereses en conflicto y eventos aleatorios hacen imposible la descripción (completa) y predicción de su comportamiento.



Los cuerpos teóricos tradicionales construidos para tratar con las «relaciones de negocios», han sido diseñados para tratar problemas o relaciones que se enmarcan dentro de escenarios simple-unitario y en algunos casos simple-complejo; esto como consecuencia del sesgo científico moderno a partir del cual se realizó dicha construcción: los modelos estáticos son generalmente utilizados para representar la realidad económica. Entre ellos sobresalen, el manejo matemático de modelos en equilibrio y el manejo de modelos econométricos. Éstos son el legado de la construcción de ciencia que se quiso hacer de la economía fundamentada en la concepción científica cartesiana y la física clásica. Nos encontramos entonces con un problema de coherencia lógica: los cuerpos tradicionales de las ciencias de negocios, están diseñados para solucionar efectivamente, problemas que no corresponden con lo que esta ocurriendo en los escenarios de acción.

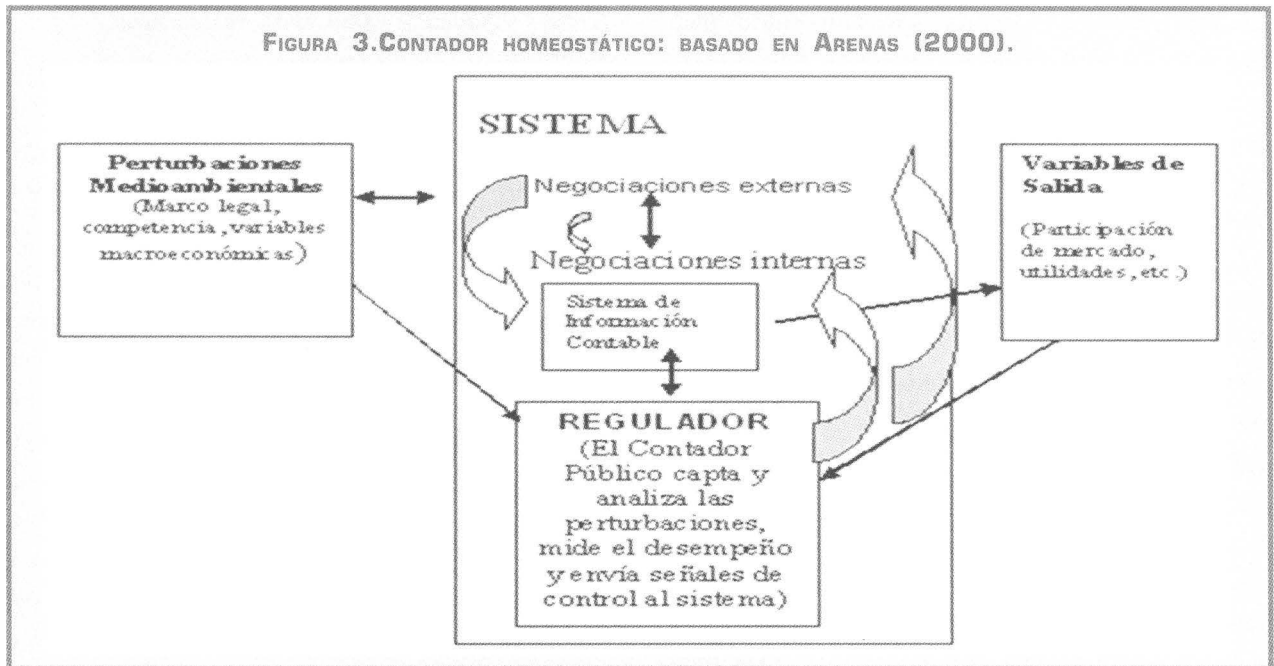
La contabilidad no es ajena a la anterior situación, y a la par de la interina discusión sobre su carácter científico o técnico, se está dando una en relación con su papel en el mundo de los negocios; es decir, ¿es el contador un profesional dedicado a producir información (veraz, oportuna, confiable, etc.) para quienes toman decisiones en las organizaciones y los países; o es el contador un profesional «que se ocupa de estudiar los sistemas de cualquier naturaleza, capaces de obtener, conservar y transformar información y utilizarla para el control y la regulación del desarrollo organizacional»? (Arenas, 2000). La primera visión del contador puede representarse por medio de la Figura 2. Las relaciones de negocios con las cuales interactúa serían clasificadas como simples-unitarias, en este contexto la academia debería propender por profesionales meramente técnicos atiborrados de conocimiento procedimental y legal.



En la segunda visión, se observa al contador como parte activa de un conjunto de conversaciones que incluyen acuerdos y decisiones políticas, gerenciales y operativas (a estas conversaciones de las cuales emergen las transacciones, se les denominará en adelante «historia de las transacciones») que tienen en cuenta el entorno en el cual se desenvuelve la organización y el diseño (con todas sus características) que se ha hecho de la empresa. Acuerdos y relaciones dinámicos (y muchas veces continuos) en el tiempo (cambian en el tiempo) que enmarcan, delimitan, y de los cuales emergen las transacciones contables.

Una de las principales críticas al egresado de contaduría, es que no posee una visión integral del complejo mundo de los negocios que le permita ser parte activa en el planteamiento y solución de situaciones problemáticas altamente complejas –pluralistas– que se presentan en las organizaciones sociales. En el contexto descrito, el contador está enfrentado a dos problemas: el primero relacionado con el desarrollo de la habilidad de observar, comprender y representar el modelo «altamente complejo-pluralista» que emerge de las relaciones descritas en la segunda visión del contador. El segundo problema, está relacionado con la simulación dinámica de los posibles «sistemas complejos» de transacciones contables que emergen del sistema «altamente complejo-pluralista», y consiste en el desarrollo de un pensamiento crítico que le permita recomendar cursos de acción o de intervención de acuerdo a los análisis de sensibilidad del modelo dinámico y a los objetivos trazados por la organización.

FIGURA 3. CONTADOR HOMEOSTÁTICO: BASADO EN ARENAS (2000).



El objetivo que se pretende alcanzar en el presente trabajo, es demostrar el potencial de la Dinámica de Sistemas (DS), como corriente de pensamiento que puede coadyuvar en el proceso de entendimiento y construcción de un cambio de paradigma contable. El anterior objetivo se enmarca dentro de un propósito más amplio, como es el de proponer acercamientos interdisciplinarios que coadyuven en el anunciado y necesario cambio de paradigma contable. La problemática descrita, se pretende abordar desde la Dinámica de Sistemas, corriente del «pensamiento sistémico», que posee un marco teórico y herramientas de representación y simulación pertinentes al tema.

## MÉTODO

Inicialmente a manera de ejemplo y con el objetivo de mostrar algunas limitaciones de la contabilidad tradicional, se presenta la construcción de una representación de una transacción de compra y venta desde la «representación contable tradicional», y desde la metodología de la DS; se evalúan las ventajas de una representación con respecto a la otra y se exponen algunas reflexiones finales. A la par de la

representación se describirá brevemente la teoría que apoya a cada una de ellas. Posteriormente se expone utilizando como herramienta de mediación «diagramas causales» de DS, el proceso actual de cambio paradigmático. Finalmente se construyen algunas reflexiones finales y temporales acerca del objetivo y propósito propuestos inicialmente.

## REPRESENTACIÓN DE UNA TRANSACCIÓN DE COMPRA Y VENTA

### REPRESENTACIÓN DESDE LA CONTABILIDAD TRADICIONAL

La representación tradicional que hace la contabilidad de las transacciones comerciales la realizada por medio de imputaciones a créditos y débitos de las cuentas implicadas pertenecientes a los agentes reconocidos legalmente. Así por ejemplo, la venta de mercancía implica afectar la mención a tres cuentas. Se comercializa un bien X por \$100.000, al cual se debe imputar un incremento adicional por Impuesto de Valor Agregado (IVA) equivalente al 16%, lo que implica un valor de \$116.000. Este ejemplo se puede afectar más cuentas dependiendo del siste-

ma de inventarios, del tipo de pagos, entre otros, en general la representación sencilla, desde la contabilidad de quien comercializa, sería:



**REPRESENTACIÓN DESDE LA «TEORÍA DE LA CONTABILIDAD Y EL ANÁLISIS CIRCULATORIO»**

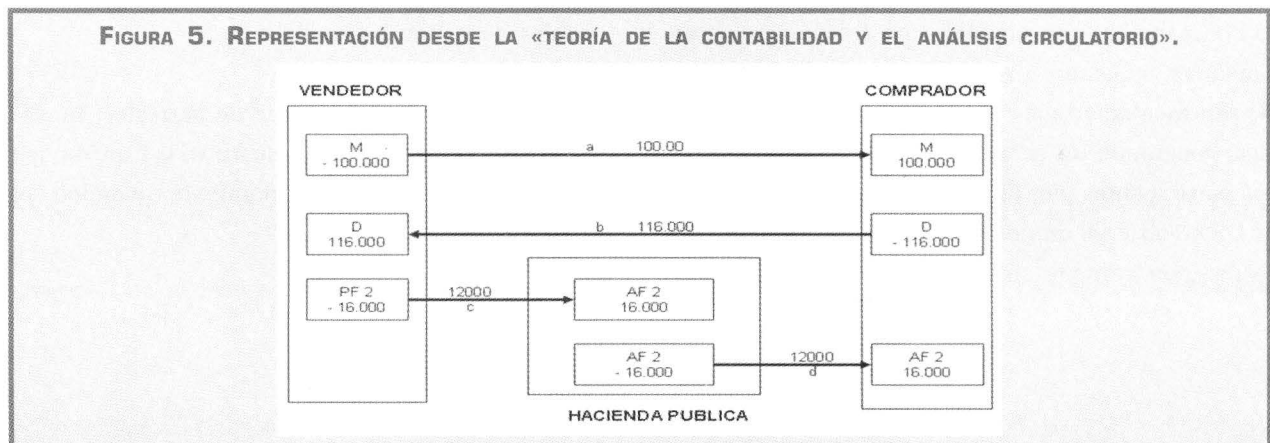
Se centra en la representación mediante mapas circulatorios (basados en la teoría de grafos) de flujos de riqueza, así como de su acumulación por parte de los agentes (los fondos pueden ser representados mediante tipos de cuentas contables). «El análisis contable de la actividad económica termina con la presentación de la estructura de circulación económica que impulsa dicha actividad mediante un grafo. A esta presentación la denominamos formulación contable de la actividad económica mediante un mapa circulatorio... el grafo es un especie de mapa preciso de circulación económica (mapa circulatorio) que impulsa cada operación o proceso económico, de modo que podemos considerar la formulación contable como una especie de cartogra-

fía específica para la estructura de la circulación económica y al mismo tiempo para las propias formas de la actividad económica. Es la mejor forma de visualizar la actividad económica» (García, 2002).

**Conceptos básicos de redes:** un grafo (o red) es una figura constituido por al menos dos nodos, relacionados por arcos o flechas. A cada nodo entonces, se puede asociar el nombre de una variable que acumula o desacumula: por ejemplo, inventario de mercancía, y a cada arco una actividad que genera cambios tanto en la variable (nodo) de salida como en la variable (nodo) de entrada, por ejemplo producción final, ventas compras, etcétera.



**Representación de la transacción:** con relación a la representación del caso, de acuerdo a García (2002), el nodo del «vendedor y del comprador» se pueden desagregar en un subconjunto de variables de fondo o de estado del sistema (variables acumuladoras de valor económico) que en este caso vienen a representar tipos de cuentas (si se observa desde el lenguaje de la contabilidad tradicional), las cuales están conectadas por variables corrientes (las flechas en el modelo), que representan corrientes de valor económico y variables de actividad del sistema. La representación de la transacción compra y venta se observa a continuación.



**TABLA 1. NOMENCLATURA DE FONDOS (GARCÍA, 2002).**

Símbolo	Signo	Denominación	Definición
D	+	Dinero	Fondo real de valor económico en forma de moneda legal.
M	+	Mercancías	Fondo real de valor económico en forma de mercancías y derechos absolutos.
AF	+	Activos financieros	Fondo real de valor económico en forma de derechos.
PF	-	Pasivos financieros	Fondo real de valor económico en forma de obligaciones.

**REPRESENTACIÓN DESDE LA DS**






La Dinámica de Sistemas inicialmente puede ser ubicada dentro del «Pensamiento Sistémico Sintético», debido a que dentro de sus procesos de representación, el problema a modelar se observa como una estructura de relaciones causales que constituye una unidad, pero está a su vez alcanza sus objetivos mediante el constante intercambio dinámico de materiales, energía y/o información con su entorno. En esta primera tendencia la DS pretende modelar la situación, lo más parecido o fiel a la realidad, para posteriormente utilizar el modelo como guía para intervenir en la realidad modelada.

Dentro de los desarrollos recientes se encuentra el de la educación, la DS es observada como un lenguaje sistémico, el cual permite que las personas construyan modelos de la situación problemática para posteriormente, mediante los resultados obtenidos por la simulación de éstos en ordenadores y la comparación con modelos construidos por otras personas, se genere un dialogo acerca de la forma de representación más útil para la situación específica, generando un cambio de modelos mentales de los participantes (ver Figura 9). En esta corriente de la DS se observa una evolución hacia el movimiento de «pensamiento sistémico perspectivista».

**Conceptos básicos de Dinámica de Sistemas:** «un modelo es simplemente, un cuerpo ordenado de hipótesis acerca de un sistema complejo, es un intento por entender algún aspecto de la infinita variedad de ellos que presenta el mundo, seleccionando, a partir de percepciones y de experiencias pasadas, un cuerpo de observaciones generales aplicables al problema en cuestión» (Meadows *et al.* 1972), las etapas de modelado son las siguientes.

- a) Modelo conceptual y límites del sistema: definición del modelo conceptual (variables internas y externas del sistema, así como relaciones entre éstas) y explicación hipotética de su comportamiento.
- b) Construcción de la estructura causal del sistema-diagrama causal: estructuras de realimentación que suelen producir el comportamiento observado. En el modelo conceptual se definen relaciones entre los elementos fundamentales del sistema a modelar.
- c) Construcción del diagrama de Forrester: se clasifican los elementos de acuerdo a la función que desempeñan en el comportamiento dinámico del sistema (ver Tabla 2).

**TABLA 2. ELEMENTOS DE UN DIAGRAMA DE INFLUENCIA O DE FORRESTER.**

Símbolo: nombre variable	Definición
 	Las variables de nivel constituyen el conjunto de elementos que generalmente su evolución es significativa para el estudio del sistema. Acumulan resultados o acciones desarrolladas en el pasado o en desarrollo. Cambian lentamente en respuesta a las variaciones de las demás variables. Su medida se determina para cualquier instante de tiempo t.
	Determinan las variaciones en los niveles del sistema. El efecto del conjunto de las variables de flujo en un período de tiempo genera el cambio en el estado del sistema en dicho periodo.
Auxiliar	Reunen información de variables de nivel, de otras variables auxiliares, de parámetros y constantes, para mostrar el efecto combinado de dichas variables en la definición de otra variable auxiliar o de un flujo.
Retardos	Al formular el diagrama de Forrester, debe tenerse presente que el efecto de la variación de una variable sobre otra puede requerir un periodo de tiempo para que se manifieste, los retardos representan lapsos previos a una acción, o demoras en la transferencia de información o material.
Flujo de información 	Flecha que indica transferencia de información de una variable a otra en la dirección indicada
Parámetro 	Característica o propiedad del sistema o de su entorno que se ha considerado como constante.
Fuente o sumidero 	Se pueden localizar al inicio o al final de un flujo, cuando no es de interés para el modelo reconocer a donde van o de donde vienen los materiales que transporta la variable de flujo.

d) Modelo matemático: es el conjunto de ecuaciones lineales o no lineales que permiten simular en un computador el comportamiento dinámico del fenómeno en estudio al describir las trayectorias temporales de las variables consideradas.

e) Simulación y experimentación del modelo: se simula el modelo en el computador para analizar el comportamiento de los elementos más relevantes dentro del fenómeno, a partir de unas condiciones iniciales dadas y unos parámetros determinados por el experto.

d) Análisis de sensibilidad: se define la importancia de los elementos del fenómeno, observando

cómo una variación de estos elementos genera un gran cambio en la respuesta del modelo.

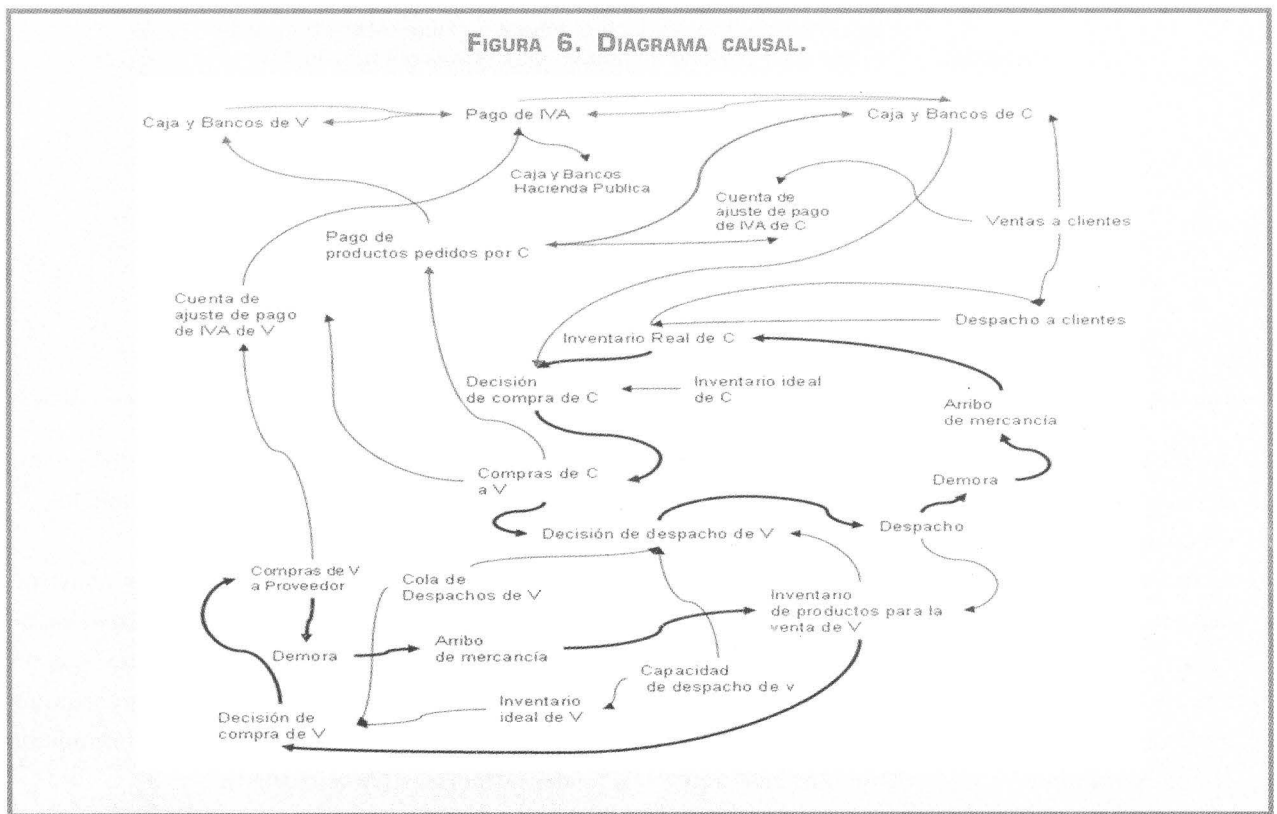
e) Validación del modelo: «los modelos construidos con el enfoque de Dinámica de Sistemas, no deben pretender tanto predecir valores exactos en un instante determinado del futuro, como reproducir las características de comportamiento del sistema...» (Aracil, 1983).

**Representación de la transacción:**<sup>2</sup> es conveniente aclarar que dentro de la transacción representada mediante «análisis circulatorio», aunque quedan explícitas ciertas relaciones se dificulta su explicación. Por ejemplo, es clara la relación de retención

<sup>2</sup> Debido a restricciones de espacio, no se describe el proceso total de construcción, consultar la investigación fuente.

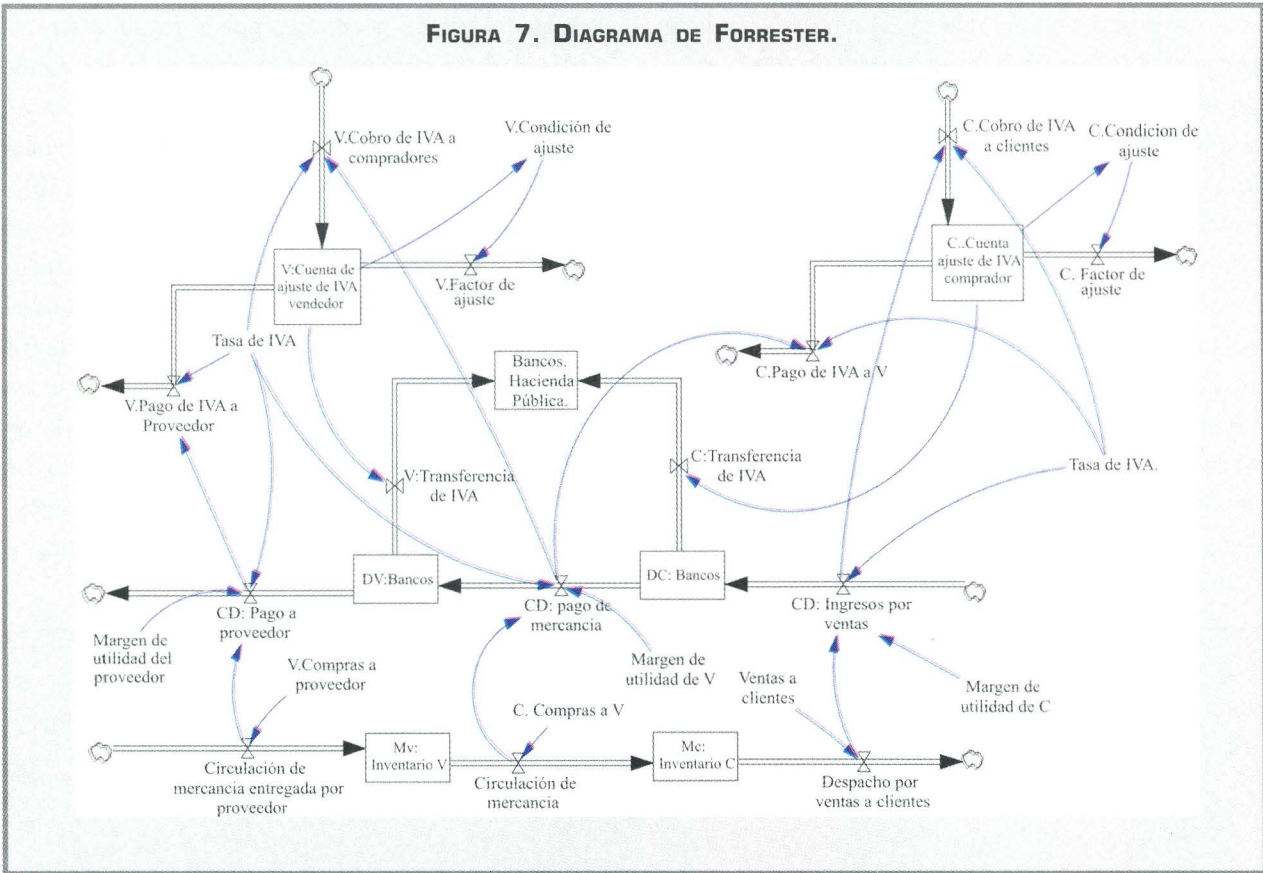
de IVA por parte del Vendedor (V) y la posterior recuperación de éste por parte del Comprador (C). Pero no es claro cómo se hace el ajuste entre V y Hacienda Pública, y entre ésta y C. Para poder explicar los ajustes de pago de IVA entre los agentes, se debe expandir el sistema para que se pueda representar los intercambios en su totalidad, es necesario entonces que se asuman compras y ventas anteriores (o simultaneas) de V y C, con otros agentes; por ejemplo se puede suponer que V compra a proveedores y que C vende a clientes. El proceso de pago de IVA se simplifica de la siguiente manera: el que vende cualquier producto o insumo, co-

bra el impuesto y lo retiene durante dos meses, al final de éste periodo hace un ajuste con lo que él pagó por concepto de IVA a sus proveedores; si después el ajuste el saldo es a favor de la «oficina de hacienda o de impuestos», el retenedor transfiere el saldo a ésta; si el saldo es a favor del retenedor, su transferencia a hacienda es de cero, y debe ajustar lo que le adeuda ésta con futuras retenciones del impuesto cuando haga nuevas ventas. En este caso cada variable fondo es equivalente o representada mediante una variable de nivel (ver diagrama causal y de Forrester en las Figuras 6 y 7 respectivamente).





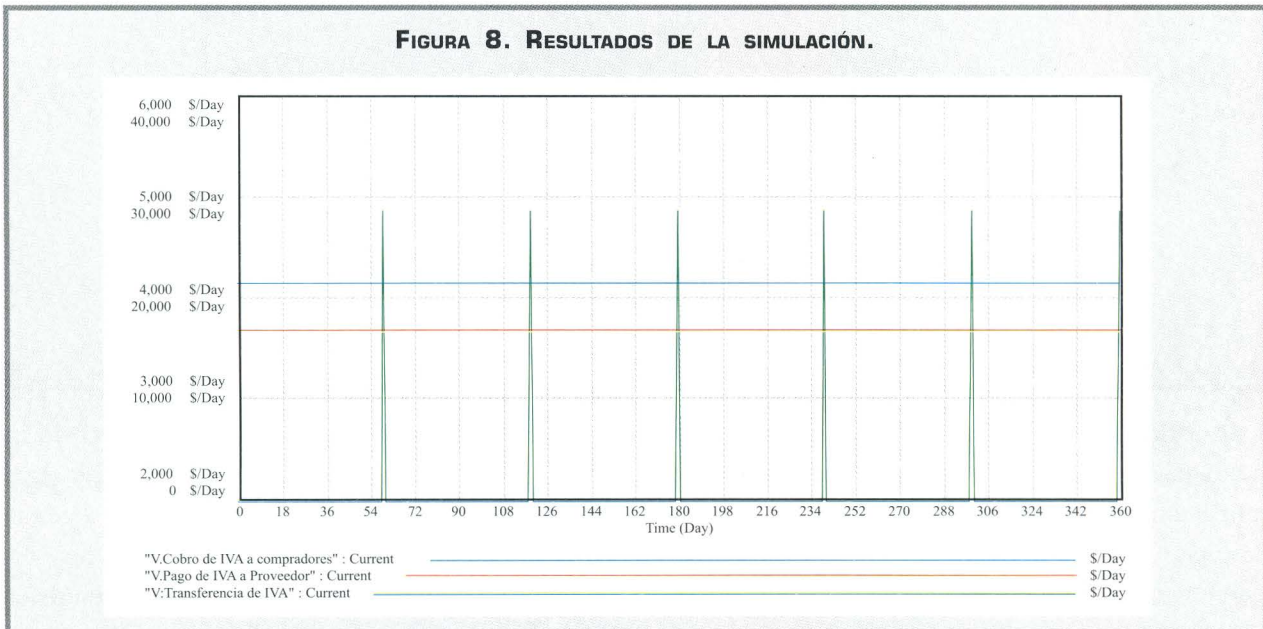
**FIGURA 7. DIAGRAMA DE FORRESTER.**



**Simulación del modelo.** La simulación presenta como resultados las siguientes gráficas para las principales variables (tiene el potencial de mostrar la

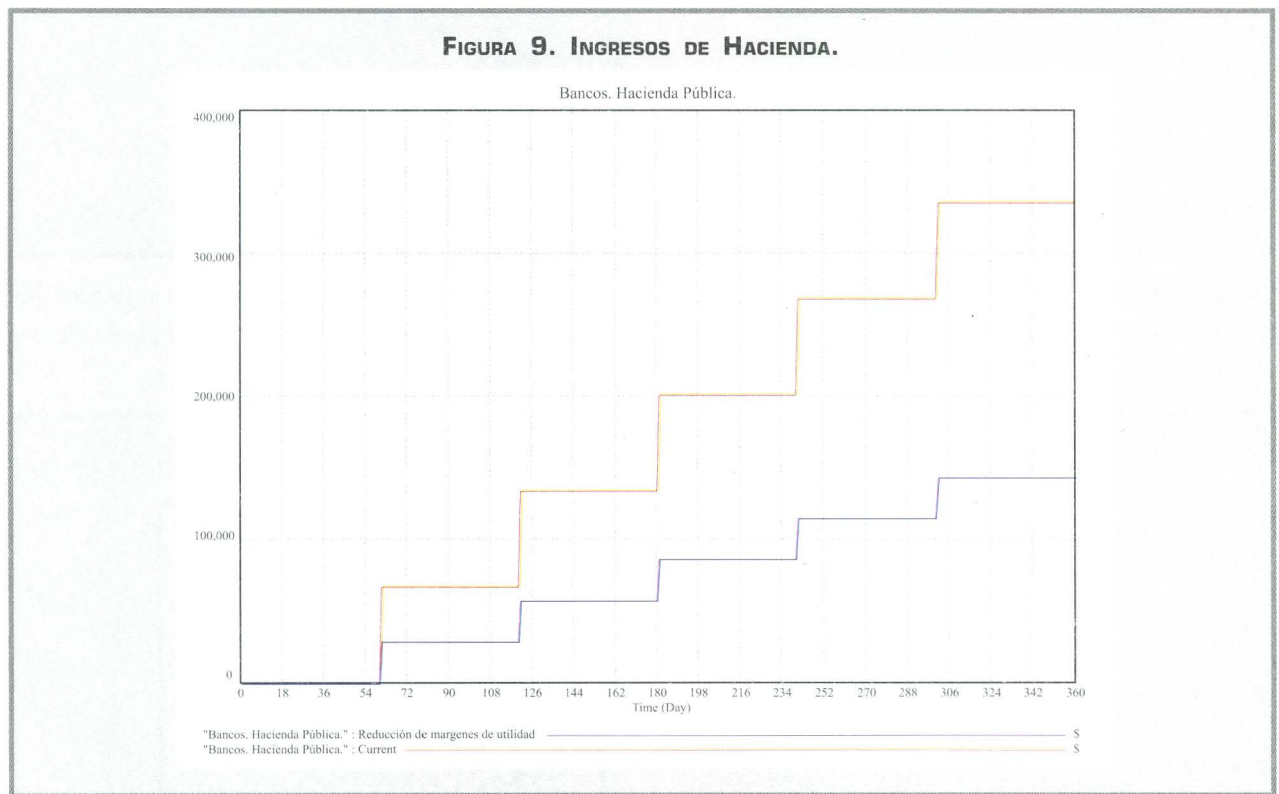
evolución en el tiempo de todas las variables incluidas en él). Ver ecuaciones y condiciones iniciales en anexos.

**FIGURA 8. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.**



Como se observa en la Figura 8, el modelo simula la dinámica de pago de IVA; en la medida que V vendió más de lo que compró (se observa que las ventas que realizó V son mayores que las compras, por eso la variable «V Cobro de IVA a compradores» (trayectoria en azul), está por encima de «V Pago de IVA a Proveedor» (trayectoria en rojo) ) debe transferir el IVA retenido, tal como se observa en los picos de la variable «V: Transferencia de IVA» cada 60 días (igual sucede aunque no se muestra para el caso de C). Además el modelo a pesar de su extrema sencillez, permite hacer ciertos análisis o probar ciertas relaciones de tipo financiero y macroeconómico. Por ejemplo se puede observar la alta relación entre la dinámica de crecimiento de las empresas y los in-

gresos del estado generados por el recaudo de impuestos. Si se supone un escenario recesivo donde las empresas no vendan sus inventarios o que reduzcan sus márgenes de utilidad la transferencia de impuestos presenta un declive, y se podría colegir que al haber menos ingresos el estado pierde su poder dinamizador de la economía y compensador de las inequidades del mercado. Si reducimos el margen de ganancia de V de 0,3 a 0,2, y de C de 0,5 a 0,2; los ingresos de Hacienda Pública se reducen en más del 70%. En la Figura 9, la trayectoria en rojo representa los ingresos de hacienda bajo las condiciones iniciales, la trayectoria en azul representa los ingresos de hacienda en el escenario recesivo descrito.



A nivel financiero, el modelo (se puede enriquecer incluyendo otras variables) nos proporciona la liquidez de la empresa durante el periodo de simulación, pero además se puede simular por escenarios sean de contracción o aumento de demanda. El conocimiento del dinero disponible es un insumo para

decisiones operativas de aumento del nivel de la producción, aumento de gasto en publicidad, mercadeo, descuentos por pronto pago, ventas a crédito, así como las posibles necesidades de apalancamiento financiero de la empresa durante el periodo.

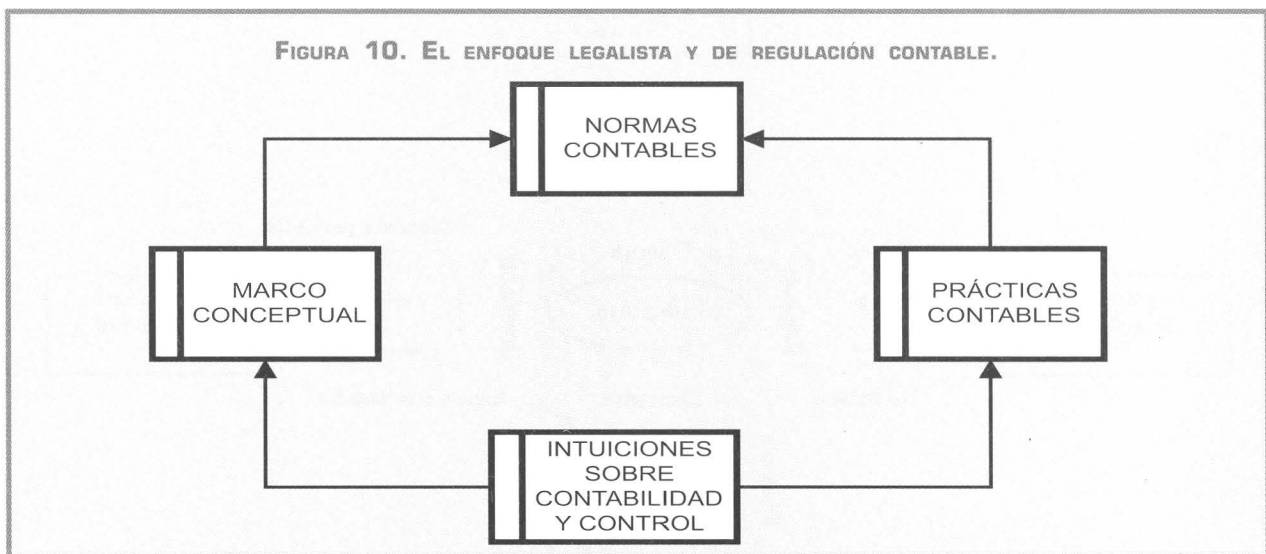
## NECESIDAD DE UN CAMBIO DE PARADIGMA CONTABLE: EXPLICACIÓN DESDE EL «ENFOQUE DE SISTEMAS»

### CONTEXTO: EVOLUCIÓN DE LA CONTABILIDAD

Los distintos avances de la contabilidad se pueden resumir en tres grandes aspectos de acuerdo con los desarrollos propuestos de los programas de investigación, los que Tascón (1996) siguiendo a Cañibano (1975) resume en tres enfoques o programas de investigación: legalista, económico y forma-

lizado. En cada uno de estos tres enfoques, se pueden abordar los autores que sintetizan la discusión respectiva.

El enfoque legalista y de regulación contable toma como base los principios de general aceptación. Con base en lo anterior, se emiten las distintas normas nacionales y estándares internacionales; tal como se señala en la Figura 10, los fundamentos sobre los cuales se soporta la emisión de normas contables son «intuiciones», las prácticas de mayor aceptación que permiten generar principios y finalmente la norma contable.



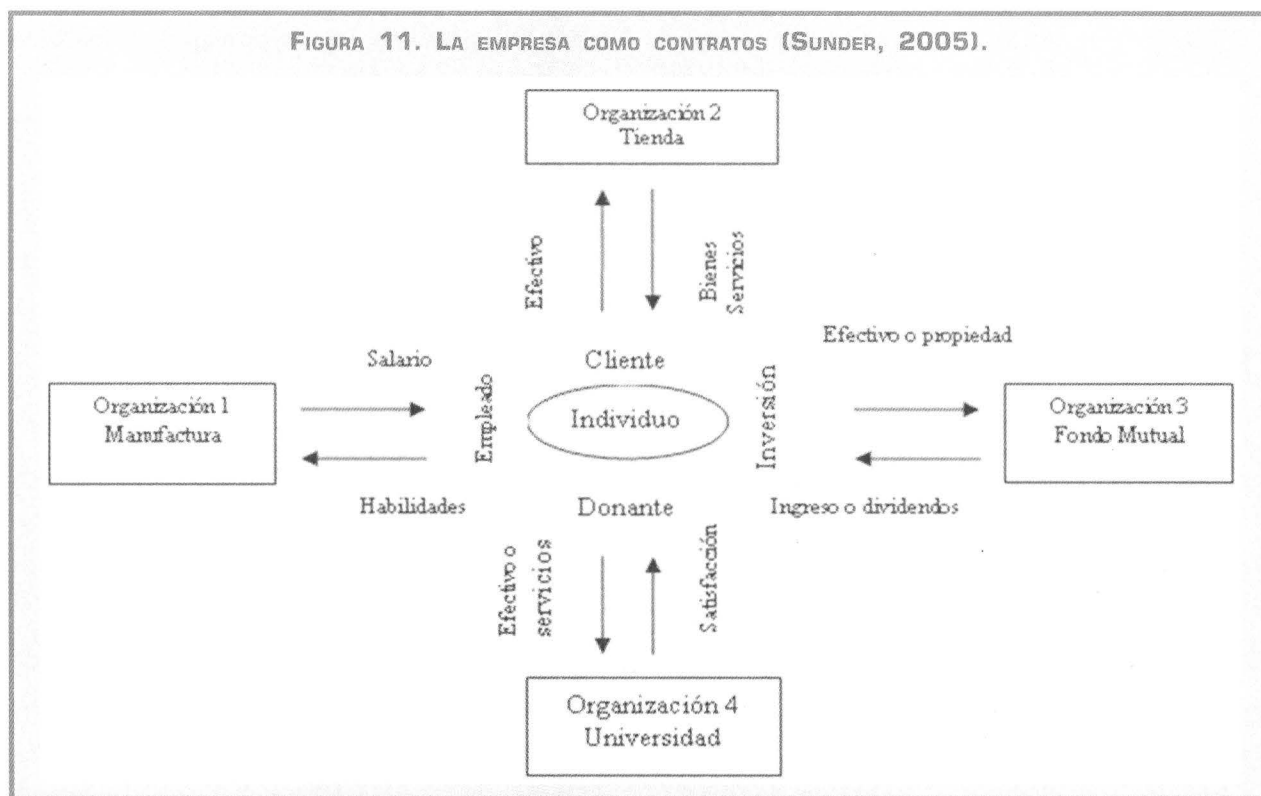
Moisés García (2002) al respecto comenta: «... disciplina económica que hoy se presenta en ellos (en los tratados convencionales), como un riquísimo depósito aluvial de técnicas sedimentadas por el flujo caudal de una práctica milenaria. Técnicas que nacen como prácticas locales en diversos lugares del planeta y de la historia pero que se han ido incorporando sucesivamente al acervo planetario común de la disciplina como *prácticas contables generalmente aceptadas* primero, y como *principios de contabilidad generalmente aceptados* después y que actualmente no acaban de convertirse en un cuerpo de conocimiento científico estructurado a través de los llamados *marcos conceptuales de la contabilidad financiera*».

Pero con una connotación de contabilidad más allá de la técnica Sunder (2005), le asigna la condición de ser un sistema de información en el escenario en que la organización es un conjunto de contratos. Así, el autor le asigna una premisa básica a la contabilidad en su perspectiva de información y control, «generar conocimiento común para ayudar a generar los contratos entre los agentes». Estos agentes son tanto internos (gerencia, trabajadores), como externos (accionistas, proveedores, entre otros). Respecto a la contabilidad como sistema de control según Sunder (2005) garantizará que no exista desmejora en la posición de cada uno de los agentes y que les permita asegurar una mejor posición. Siguiendo al autor, la empresa en su dinámica de

interacción externa relaciona a los distintos agentes económicos, en la perspectiva de contratos.

En la Figura 11, la empresa como contratos, aunque el punto central es el individuo, se puede colocar a la empresa como centro y al individuo en el cuadro Organización 1, quedando señalada en parte las relaciones de una organización su entorno jurídico-económico. No obstante, la relación contractual de

una empresa, esta tiene muchas mas relaciones que apuntan a una mirada aun más compleja. Por ejemplo, la empresa realiza un proceso de intercambio con el conjunto de la sociedad, pensemos en una empresa ubicada en una ciudad de importancia, se beneficia de las condiciones para actividad comercial, que de manera inmediata se refleja en la disminución de costos.



En el enfoque económico, es tal vez junto con el enfoque jurídico dónde mayor desarrollo han tenido las investigaciones tanto teóricas contables, como su aplicación inmediata en la auditoría y la gestión (costos). Los desarrollos de este enfoque fundamentalmente se han centrado en la «contabilidad financiera», siguiendo a Tascón (1996) se pueden agrupar en: a) beneficio verdadero, b) de la productividad, c) el comportamiento del decisor y d) investigación empírica o teoría positiva. Los avances centrados en la dinámica de la contabilidad financiera

se desprenden los paradigmas de Belkaoui, los programas de investigación legalista, el económico y buena parte de los intentos de formalizar.

Importantes desarrollos de modelación surgen en torno a la simulación del comportamiento del inversor y de la toma de decisiones, con el objetivo de evaluar la aversión al riesgo en relación con la rentabilidad. Además de factores adicionales que tiene en cuenta el inversor en la toma de decisiones, como por ejemplo: más información sobre

comportamiento del mercado, las decisiones de política monetaria, datos estadísticos, entre otros.

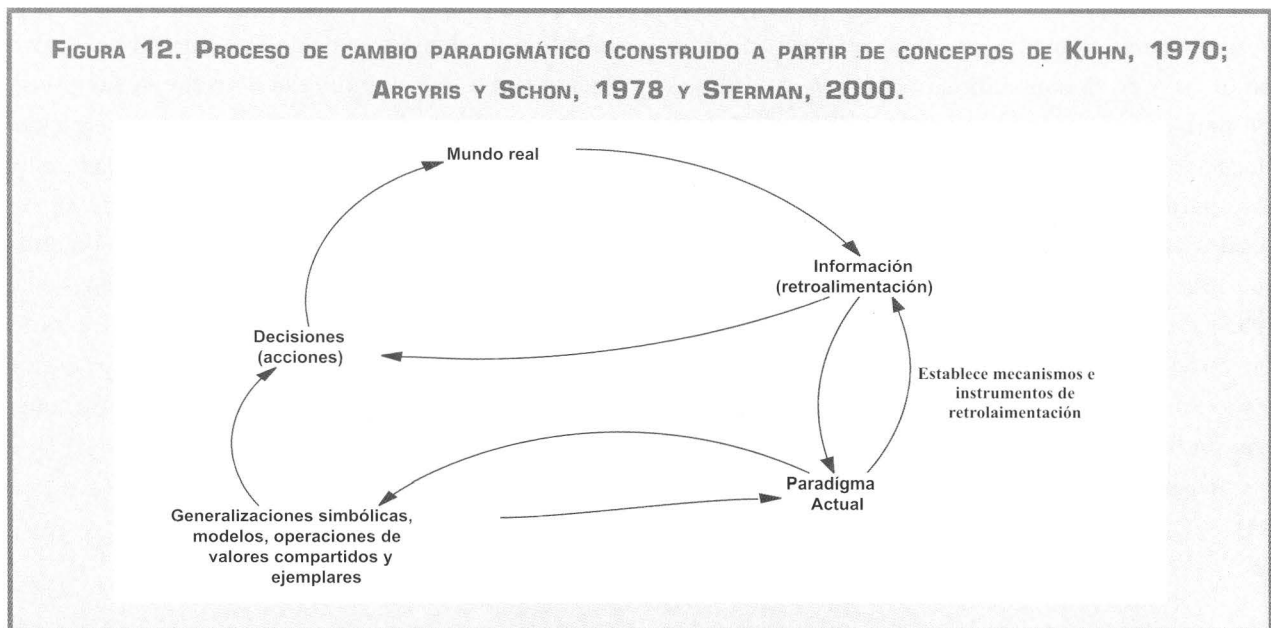
**Enfoque formalizado** se orienta fundamentalmente a describir los nuevos desarrollos de la contabilidad en la construcción de la «teoría general de la contabilidad». La formalización se ha intentado desde la construcción de modelos matemáticos, la teoría de grafos y del análisis circulatorio. Estos desarrollos de la teoría general se pueden dividir en tres aspectos: semánticos, semi axiomáticos y axiomáticos; «la axiomatización es, sin duda, el intento más sólido, desde el punto de vista lógico, de describir un camino que nos lleve desde las hipótesis básicas de la ciencia contable hasta las reglas que el elaborador de la información contable debe seguir en cada momento» (Tascón, 1996).

**PROCESO DE CAMBIO DE PARADIGMA**

Los modelos mentales con los cuales se observa el mundo, definen en gran parte lo que éste es, así

como la forma como un observador afronta los problemas o actividades que ejecuta en él. Cuando estos modelos mentales son consensuados aceptados y compartidos en el «qué hacer», en el «cómo hacer» y en el pensar de una comunidad, se crea una visión compartida, que dependiendo de los niveles de aceptación y utilidad, puede convertirse en un paradigma.

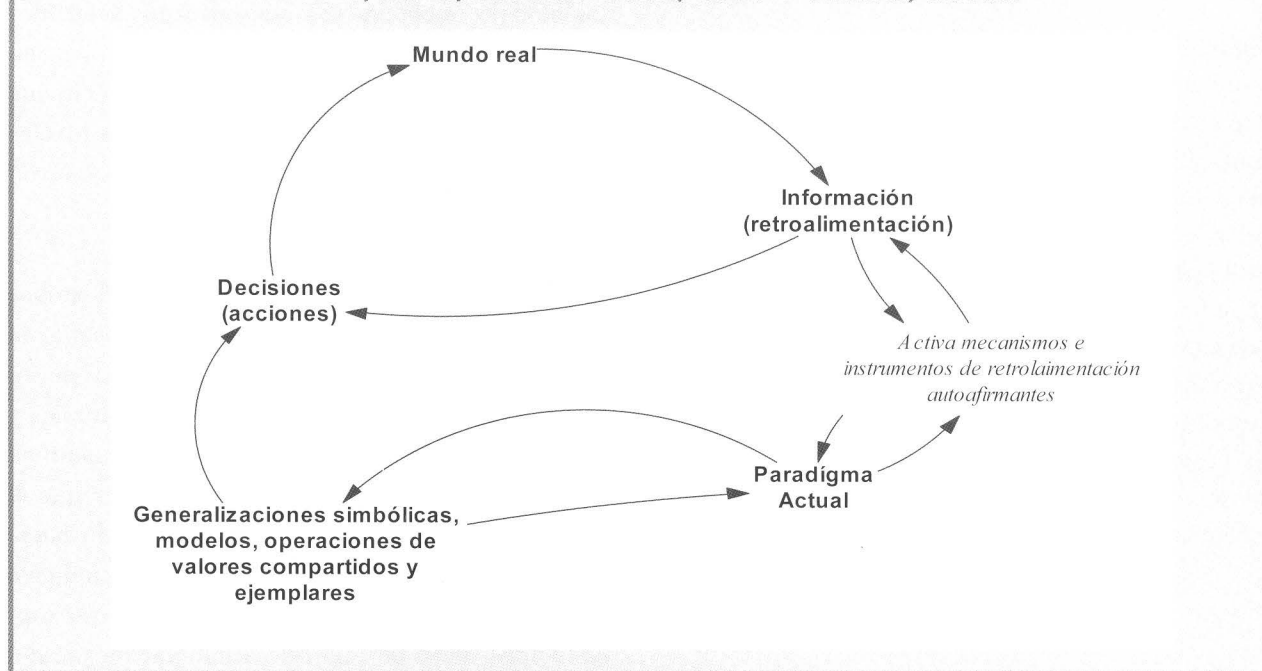
Los cambios paradigmáticos nacen de reflexiones permanentes dentro de las ciencias y la filosofía, de la percepción de problemas del mundo real, de intereses políticos, religiosos, científicos, culturales y su apalancamiento viene al menos a nivel científico dado por el poder de solucionar problemas que el paradigma anterior no solucionaba o no lo hacía satisfactoriamente. En otras palabras, un paradigma o el quiebre paradigmático que puede durar muchos años, nace de una retroalimentación permanente con el mundo.



Cuando un paradigma está constituido formalmente y es aceptado por una comunidad científica, se crean un conjunto de intereses alrededor de él que cortan la retroalimentación con el mundo real, o si

ésta existe, sólo permiten observar lo que el paradigma quiere observar entrando en un círculo de retroalimentación de refuerzo autoafirmante (ver Figura 13).

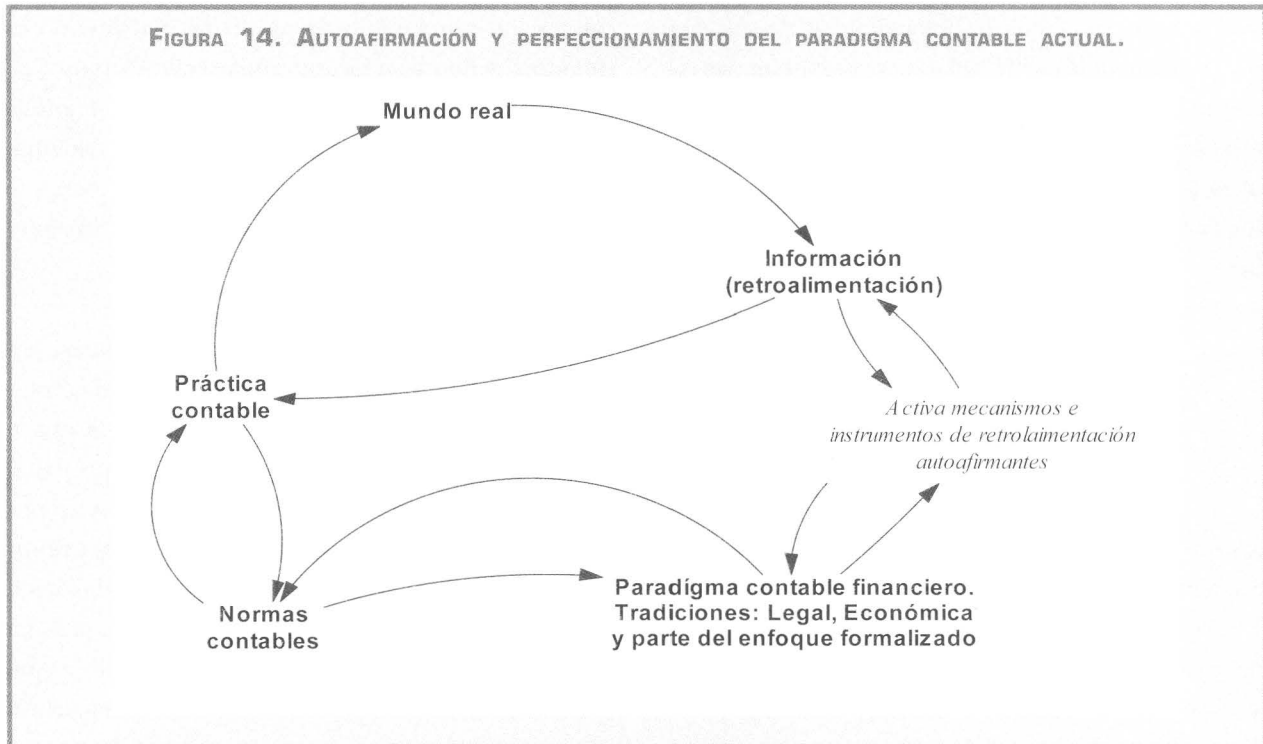
**FIGURA 13. PROCESO DE AUTOAFIRMACIÓN DEL PARADIGMA DOMINANTE (CONSTRUIDO A PARTIR DE CONCEPTOS DE KUHN, 1970; ARGYRIS Y SCHON, 1978 Y STERMAN, 2000).**



La disciplina inicia entonces un proceso de aprendizaje de ciclo simple (ver Anexo 2), que le permite con el tiempo aumentar su eficiencia, es así como en el caso de la contabilidad, se inicia un proceso de perfeccionamiento histórico de las prácticas y normas contables relacionadas con auditoría y costos (pertenecientes respectivamente a tradiciones legales y económicas de la disciplina), de acuerdo a los interesados en la información financiera con poder de decisión. Los mecanismos de retroalimentación autoafirmantes se activan en épocas de crisis, pero como éstos observan el acaecer del mundo con un filtro financiero-legal, no actúan como agentes de cambio sobre el paradigma actual (ver Figura 14).

Respecto a lo anterior Franco (2003) comenta: el periplo por la tradiciones contables se hace con el objetivo de demostrar cómo la contabilidad ha actuado como servidumbre del derecho en sus procesos operativos y de la economía en sus construcciones tecnológicas; sin alcanzar una identidad como disciplina entendiendo como tal un corpus de conocimiento y técnica. La contabilidad está sometida a los movimientos que se dan en las relaciones económicas y a los reconocimientos de las estructuras jurídicas, ligadas a unos conocimientos externos que no le permiten avanzar en la construcción de conocimiento.

**FIGURA 14. AUTOAFIRMACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DEL PARADIGMA CONTABLE ACTUAL.**



No se genera aprendizaje de segundo orden (ver Anexo 2) y los miembros de la comunidad contable, especialmente los encargados de llevar a cabo la práctica disciplinar pierden la capacidad de reflexión (de auto-observarse, pierden la capacidad de asombro) acerca del sentido de lo que hacen dentro de un mundo en constante cambio. La cuestión ante las crisis es que si ésta genera cambios cuantitativos (más de lo mismo, pero en diferente tamaño y volumen), el proceso de aprendizaje de ciclo simple es suficiente para la adaptación disciplinar. Pero cuando se presentan cambios cualitativos, que exigen cambios en la forma de percepción y en la estructura de las organizaciones y disciplinas, aquellos que hacen tender el aprendizaje operativo a cero; la ausencia de circuitos de aprendizaje de segundo orden impide detectar los cambios y por ende, la adaptación disciplinar.

En el segundo caso, se inicia un proceso de defensa del paradigma actual por parte de sus partidarios,

el cual inicia con una negación de las necesidades de cambio; y continúa (ante evidencias abrumadoras de lo necesario del cambio), con lo que se ha denominado en ésta investigación como «proceso de expansión de los límites del paradigma», el cual consiste en intentos de ampliar, conceptos y metodologías del paradigma actual (pero sin salirse de él) o acomodar conceptos del paradigma emergente, de tal forma que se construyan explicaciones validas a las nuevas necesidades. En contabilidad son evidentes estos procesos, basta citar la extrapolación del concepto de valoración que se hizo de la disciplina tradicional hacia la contabilidad ambiental.

Desde la comunidad contable han emergido voces de cambio, algunas proponiendo un verdadero cambio de paradigma. «El cambio implica ruptura, sustituir lo utilizado por lo innovado, repensar los fundamentos de la naturaleza, objeto y método de la contabilidad para poder abordar la construcción de

nuevos conceptos, con la potencialidad de solucionar problemas a partir del saber. Ésta debe ser la aventura intelectual a emprender, sin afán; el presupuesto para el desarrollo de un proyecto cognoscitivo no es un asunto de soluciones de un día para otro ni de problema por problema y conduce a conclusiones que van a parecer suficientemente elementales» (Franco, 2003).

### **EVALUACIÓN PARCIAL DE RESULTADOS: RESPECTO AL «OBJETIVO»**

Dentro de la tradición contable emerge el análisis circulatorio como una propuesta no convencional, la cual resalta las limitaciones del paradigma contable tradicional para representar los flujos de valor; se observa que la contabilidad registra adecuadamente la creación de fondos de valor, pero no hace referencia al proceso de circulación de valor. De acuerdo a García (2002), los modelos de análisis circulatorios tienen ciertas propiedades que los hacen esenciales en las ciencias económicas: a) extrema sencillez formal y conceptual, b) precisión para describir (presentar) la estructura de la circulación económica, c) admiten una formulación muy sencilla y elegante en forma de grafo que los convierte en mapas precisos de la circulación económica aunando las propiedades descriptivas del lenguaje matemático de grafos y el rigor conceptual de todo modelo matemático y d) son la base para la elaboración de cualquier otro modelo matemático para el sistema de la circulación económica que incluiría necesariamente un modelo contable como modelo subyacente.

Teniendo en cuenta lo anterior, los modelos al tener un gran poder de representación (en modelos más detallados, es evidente el uso de conceptos de cibernética organizacional), son una herramienta pedagógica con gran potencial para explicar las diná-

micas de intercambio de entidades patrimoniales (empresas de negocios, administraciones públicas, instituciones privadas sin ánimo de lucro, familias u hogares) y economías totales (economías nacionales, economías regionales); temas que interesen a la economía, administración, contabilidad e ingeniería industrial.

Los modelos basados en dinámica de sistemas, poseen las ventajas descritas de los modelos de circulación económica, en relación con poder de representación; a la vez que supera dos de sus principales desventajas: la no representación de decisiones y la no inclusión de la variable tiempo o imposibilidad de simulación. Pero su potencial pedagógico no sólo es útil en la academia, se extiende a usos en gestión y planificación empresarial (debido a que una condición necesaria e inicial para gerenciar un sistema, es comprender sus propósitos y los procesos por medio de los cuales los persigue).

Emerge la necesidad de un contador homeostático, en los términos planteados al inicio de éste artículo, lo anterior sólo es posible si la contabilidad-contaduría siguen siendo la expresión de la información y el control en las organizaciones sociales; para esto es necesario:

1. Comprensión de la dinámica socio económica y de las organizaciones dentro de la era de los sistemas; visiones parciales llevan a propuestas de soluciones parciales y muchas veces generadoras de consecuencias inesperadas o contrarias a lo deseado en el largo plazo. Lo anterior exige inicialmente de herramientas de mediación que permitan comprender tal dinámica, la corriente de «circulación económica» y los modelos cualitativos (diagramas causales) de la DS cumplen con tales propósitos como se demostró en la descripción de la transacción de compra y venta.



## DISCUSIÓN

### REFLEXIONES FINALES RESPECTO AL «PROPÓSITO»

2. Ser competentes en el uso de conceptos y herramientas que posibiliten el manejo de complejidad de los entornos y organizaciones comprendidas. El «pensamiento sistémico» provee entre otras, las siguientes corrientes para éste fin: cibernética organizacional, metodología de sistemas suaves, enfoque de sistemas de Ackoff y la DS.
3. Construir la habilidad de representar cualitativamente las principales decisiones de la organización. Establecer modelos de decisiones conceptuales que relacionen la información contable con sistemas de información mayores, mapear los límites de la información contable, dentro de los esquemas de decisión de la organización. Los diagramas causales de la DS son una herramienta probada en este aspecto (Senge, 1994 y Sterman, 2000).
4. Construir modelos de decisión propios basados en el enfoque de sistemas, que permitan no sólo anticipar cambios, sino ser agentes de cambio. Estos modelos pueden ser construidos para cada unidad de negocios o a nivel organizacional. Los modelos de simulación o mundos virtuales, se constituyen en herramientas de aprendizaje individual y organizacional; podemos construir modelos conceptuales, pero la necesidad de la simulación emerge debido (de acuerdo a Sterman) a la «complejidad dinámica de las organizaciones sociales y la limitada capacidad cognitiva del ser humano. Se presentan entonces problemas para llegar a acuerdos acerca de la estructura y políticas que gobiernan los sistemas y cuando se logran esos acuerdos, existe un vacío de entendimiento entre la formulación de la estructura y políticas del sistema y la inferencia de su comportamiento» (ver Figura 9).

La investigación de la relación entre contabilidad-contaduría y dinámica de sistemas que se propuso, tuvo como pregunta inicial orientadora ¿es la dinámica de sistemas una herramienta útil para representar la historia de las transacciones contables?; en la medida que se fue desarrollando el tema, empezó a develarse la complejidad que lo acompaña. ¿Es posible hablar de contabilidad, sin hablar del desarrollo de las organizaciones sociales, los entes económicos donde se desarrollo su fuerza motriz (la práctica contable)? y ¿es posible hablar de éste tipo de organizaciones, sin contextualizar las dinámicas sociales, económicas, tecnológicas de las cuales emergieron?

En ese proceso de «darse cuenta», se observó que es indiscutible que los hechos o fenómenos a explicar por la contabilidad son cada vez más complejos (globalización financiera y comercial, Tecnologías de la Información y la Comunicación, capital intelectual, sociedad del riesgo, responsabilidad social de las organizaciones, etc.), por lo cual requiere el aporte de otras disciplinas; y éste apoyo no debe estar relacionado exclusivamente con la búsqueda de mediaciones pedagógicas para un mejor aprendizaje de la contabilidad actual (lo cual es un gran avance si por medio de ésta, los contadores dinamizan su participación en las organizaciones de la «era de los sistemas»), debe relacionarse además con la construcción de herramientas tecnológicas y reflexiones epistemológicas-prácticas que permitan una comprensión e intervención útil en los problemas de hoy.

Siguiendo la anterior línea de reflexión, los desarrollos interdisciplinarios deben ir dirigidos a repensar la contabilidad desde un punto de vista práctico y ético; desde el primero, cabría reflexionar si el paradigma legal-financiero dominante en la disciplina es útil dentro de los entornos empresariales actuales (por ejemplo: ¿qué pasa cuando se intenta cuantificar activos de capital intelectual monetariamente?; o ¿cuáles son los límites de la información contable como insumo para toma de decisiones más allá de las operativas?); desde lo ético, ante la actual situación del mundo (contaminación, sobreexplotación de recursos naturales) y ante tantos problemas sociales de exclusión, de explotación del otro (distribución inequitativa de riqueza, iniquidad en sistemas educativos y de salud, etc.), la contabilidad debe recrearse con el propósito de ser una herramienta útil de información y control de bienes comunitarios (medio ambiente, patrimonio cultural y recursos naturales) para la sociedad. La investigación abarca éstos tópicos que son importantes en la discusión, pero que desde luego, son más los interrogantes que surgen que las respuestas acabadas. La magnitud del tema, amerita la creación de programas de investigación al respecto, por extensión y complejidad no pueden ser tratados en la presente investigación; pero se plantean las siguientes hipótesis al respecto, como insumos para posibles futuras investigaciones.

### **CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA HIPÓTESIS**

Las nuevas realidades a las que una empresa se enfrenta comprometen a la contabilidad, tanto en información, como en control; razón por que la exigencia de nuevos enfoques, herramientas, entre otros, deban ser abordados de manera inexorable. El espíritu mismo del enfoque de sistemas emerge como un cambio de percepción acerca del ser en el

mundo, que intenta observarlo como parte de la naturaleza y no como controlador y explotador de ésta, ni de sus semejantes. Emerge dentro de él un interés por el mundo, por las cosas y por el otro. El enfoque de sistemas proporciona un entramado de conceptos y herramientas metodologías que pueden posibilitar la discusión acerca de los complejos fenómenos que involucran la actividad de la empresa.

La contabilidad puede hacer uso de esas reflexiones para intentar un cambio del paradigma financiero –totalmente mecanicista– a otra clase de paradigmas con base en lo cualitativo, que le permitan construir solidamente distinciones como contabilidad ambiental, contabilidad social, contabilidad del conocimiento, contabilidad del patrimonio cultural, etc., que admitan evaluar los impactos que los diferentes agentes sociales ocasionan sobre individuos, comunidades, naturaleza y sobre la vida misma. Evaluaciones que deben servir como insumos para construir verdaderos sistemas de control social, basados no solamente, por ejemplo, en el concepto ambiental irresponsable imperante que se resume en *el que contamina paga*, control eminentemente fiscal, sino en un control mediante diseño de estructuras en el cual se controla el diseño de las estructuras y los puntos de fuga o de descontrol durante su funcionamiento.

**Primera hipótesis:** el enfoque de sistemas<sup>3</sup> puede proporcionar las bases conceptuales que permita repensar el entramado teórico, tecnológico y técnico, necesarios para construir una contabilidad social, no necesariamente verdadera, pero si apropiada al ser humano.

**Construcción de la segunda hipótesis:** la relación entre dinámica de sistemas y contabilidad plantea-

<sup>3</sup> Se puede observar como toda la investigación ha estado mediada por herramientas sistémicas. El diagnóstico que se hizo en esta sección fue construido utilizando conceptos sistémicos, entre esas representaciones de diagramas causales de la dinámica de sistemas.

da en este escrito, sugiere que es necesario tener una visión más compleja para abordar los problemas en torno a la organización. La visión tradicional con la cual la contabilidad aborda la realidad de la empresa, centrada en lo financiero, se torna incompleta; surge la necesidad de ampliar la explicación a los sistemas sociales (entre los cuales la empresa es apenas un subsistema).

El solo hecho de pensar en la pregunta motivadora de este escrito ¿qué aporta la dinámica de sistemas a la contabilidad para la explicación de realidades o fenómenos complejos en torno a la empresa y su relación con el contexto? nos lleva a reflexionar en un rol distinto de la contabilidad y de requerimientos adicionales para comprender, analizar y explicar la realidad de la empresa y su interacción con el entorno político, económico, social; que a su vez connota condiciones culturales, valores, entre otros. Partiendo de tres niveles conceptuales básicos teórico, tecnológico y técnico, es posible esbozar unas ideas en torno a la relación contabilidad y dinámica de sistemas:

- ◆ Teórico: en la perspectiva sistémica, un aspecto central lo constituye la fundamentación conceptual de las teorías que soportan los modelos; hecho que es válido para otras disciplinas. En este sentido, el aporte del enfoque de sistemas y la dinámica de sistemas está encaminada al modelado del entramado conceptual, de manera

holística, y robustecer las teorías explicativas, a la vez el análisis y la síntesis. Lo anterior genera un nuevo marco conceptual y de reglas, que exigen innovaciones en el campo tecnológico y técnico.

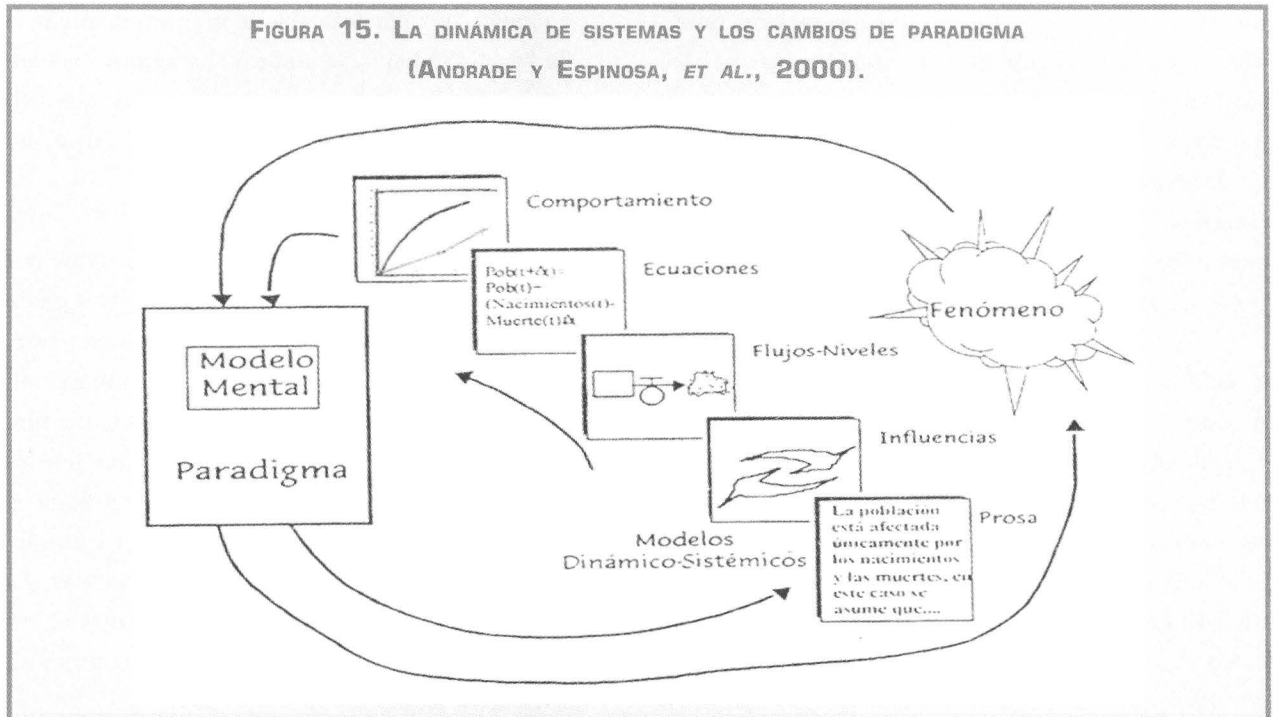
- ◆ Tecnológico: los modelos están constituidos por partes que son explicaciones parciales a cerca de un subsistema, una unidad, un componente, o un proceso. En torno a lo anterior, surgen explicaciones parciales de los fenómenos, que luego pueden convertirse en teorías. Estas teorías parciales soportan los desarrollos tecnológicos como son los modelos específicos. Por ejemplo, el modelo de costeo basado en actividades. La mayoría de los pocos acercamientos entre el enfoque de sistemas y contabilidad, se centran en éste nivel lógico.

- ◆ Técnico: se trata del desarrollo instrumental y manejo técnico de herramientas como el *software*, el de sistemas de contabilidad financiera es el más claro ejemplo, tiene reglas y normas de aplicación, incluso reguladas jurídicamente.

**Segunda hipótesis:** la dinámica de sistemas puede proporcionar, dada su posibilidad de construir mundos virtuales, la posibilidad de simular los efectos de adoptar sistemas conceptuales distintos al actual dentro de diferentes escenarios de la dinámica social<sup>4</sup> (ver Figura 15).

4 Permite prever los estados futuros del sistema constituido por el nuevo marco conceptual y su aplicación a la dinámica social actual, bajo diferentes supuestos, acerca de las condiciones en las que va operar el sistema; por ejemplo: ¿qué pasaría si es aplicado y compartido por todos los países? o ¿si es utilizado por un bloque de países y por otro no? o tal vez ¿si es utilizado sólo por pocos países sin poder económico (caso latinoamericano)?

**FIGURA 15. LA DINÁMICA DE SISTEMAS Y LOS CAMBIOS DE PARADIGMA  
(ANDRADE Y ESPINOSA, ET AL., 2000).**



## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, H.; Lizcano, A.; Lizarazo, O. y Sotaquirá, R. *Pensamiento de sistemas y dinámica de sistemas para el modelamiento de fenómenos de diversa naturaleza*, UIS. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Grupo Simón de investigación en Modelamiento y Simulación. Mimeo, 1997.
- - -. Espinosa, A. et al. *Pensamiento sistémico: diversidad en búsqueda de unidad*. UIS, 2000.
- Aracil, J. *Introducción a la dinámica de sistemas*. Alianza, 1983.
- Arenas, J. «El enfoque cibernético: la respuesta de la profesión contable a los desafíos del siglo XXI» *Revista Universidad EAFIT* (2000): 82.
- Beer, S. «Cybernetics and management». *The english universities press*. Londres (1953): 32-34.
- Franco, R. «Hacia un modelo de contabilidad integral». *Revista Internacional de Contabilidad y Auditoria Legis* (2003): 113, 137, 139, 141.
- García, M. (2002.). *Contabilidad y circulación económica*. PEARSON EDUCACIÓN, S.A. 2002. pp. XVII, XIX, 13.
- Jackson, M. «Más allá de las modas administrativas: estrategia y competitividad informática». *Ediciones Uniandes* (1997): 110, 111.
- Meadows, D. et al. *Los límites del crecimiento, informe al club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. México: Fondo de Cultura Económica: 1972.
- Sterman, J. *Business Dynamics: systems thinking and modelling for a complex World*. Boston: Irwwin, McGraw Hill, 2000.
- Tascón, La contabilidad como disciplina científica. *Revista Contaduría Pública Universidad de Antioquia* 29 (1996): 41.

## ANEXO 1

### CONCEPTO DE «PARADIGMA»

De acuerdo al Diccionario de la Real Academia de la Lengua (2001): del lat. Paradigma, y este del gr. παράδειγμα: 1. m. Ejemplo o ejemplar. 2. m. Ling. Cada uno de los esquemas formales en que se organizan las palabras nominales y verbales para sus respectivas flexiones. 3. m. Ling. Conjunto cuyos elementos pueden aparecer alternativamente en algún contexto especificado; p. ej., niño, hombre, perro, pueden figurar en El — se queja.

Según Kuhn (1970): «ejemplos aceptados de la práctica científica actual, ejemplos que combinan ley, teoría, aplicación e instrumentación y proporcionan modelos a partir de los cuales se manifiestan las tradiciones coherentes particulares de la investigación científica (...) los hombres cuya investigación se basa en paradigmas compartidos están sujetos a las mismas reglas y patrones en la práctica científica».

Un paradigma es entonces, una estructura conceptual y de creencias, por medio de las cuales el hombre guía y le da sentido a lo que piensa, hace y a su emocionar. Los paradigmas funcionan como una regla, patrón o modelo: establece límites (te informan si estas haciendo algo o no de acuerdo con lo que dicta el paradigma), proporcionan coherencia operativa (te guían acerca de la forma de pensar y hacer las cosas) y valida lo adecuado o no (proporciona elementos o criterios de validación, así como la forma o método de evaluación), de las acciones del hombre (fue exitosa o no la acción): el empleo metafórico del término<sup>4</sup>, ha dado pie a que su uso se extienda, perdiendo un poco el rigor de la definición original. La siguiente clasificación, aunque

arbitraria (como toda clasificación) es útil para aclarar este punto y colocar en contexto el concepto.

**Paradigmas base:** emergen cada vez que se crea o aparece una profunda crisis de valores en una sociedad, y nacen del ejercicio recurrente de observarse y evaluar el sentido de la acción humana; son ejemplos de esta categoría: el pensamiento teológico medieval, el pensamiento moderno cartesiano y actualmente se está emergiendo un nuevo paradigma base que se fundamenta en un pensamiento ecológico.

Se trata de un núcleo anterior al de los paradigmas científicos de los cuales nos habla Kuhn, y donde se define por ejemplo, la propia posibilidad y carácter del quehacer científico. Es indispensable comprender que apunta a una dimensión de capacidad operativa efectiva, que compromete y determina el conjunto de la existencia y acción humanas. Representa aquello que nos parece incuestionable, el núcleo de nuestra obvedad y la estructura primaria de nuestra mirada o disposición hacia las cosas (Echeverría, 1993).

**Paradigma científico:** estrechamente relacionado con el paradigma base del cual se fundamenta. Es un conjunto de conocimientos, creencias y valores que el hombre utiliza para construir y validar conocimiento. Del paradigma teológico emergió el dogma y la fe como fuentes de conocimiento; del paradigma moderno emerge el método científico como forma de investigación; y del, hasta ahora en construcción, pensamiento ecológico (también denominado sistémico u holístico) existen propuestas interesan-

4 Es una palabra muy de moda, que ha sido utilizado en toda clase de contextos, a veces perdiendo la rigurosidad de la definición.

tes (como las propuestas por el pensamiento sistémico) que reevalúan la no inclusión del observador (con sus creencias y emociones) en el proceso de observar propuesto por el método científico tradicional.

**Paradigma disciplinario:** conjunto de conocimientos, técnicas y metodologías, resultado de la aplicación de un paradigma científico (validado por éste) y que históricamente han sido clasificados y utilizados en el «quehacer diario», por las diferentes áreas y subáreas en las que (arbitrariamente) se ha dividido la ciencia.

**Paradigmas técnicos:** conjunto de instrucciones acerca de cómo abordar problemas operativos de cada disciplina. Los paradigmas técnicos, posibilitan capacidad operativa dentro de cada disciplina. Son los que guían la práctica de la disciplina dentro de la sociedad.

**Dinámicas de cambio basadas en el concepto de «paradigma»:** los paradigmas no son estáticos, cambian constantemente a través del tiempo, la mayoría de veces expandiendo sus límites para solucionar problemas de coherencia operativa, algunas veces

se interceptan en el tiempo con el nacimiento de un nuevo paradigma y coexisten con él. Otras veces, tienden a desaparecer cuando no proporcionan respuestas efectivas ante nuevos problemas planteados por la acción del hombre (aunque su influencia pueden seguir por largo tiempo); incluso pueden ser distintos en un mismo momento para sociedades diversas.

Un paradigma empieza a formarse como respuesta a la aparición de una serie de dilemas teóricos o prácticos, problemas, inquietudes o proyectos humanos, que no han podido resolverse desde el paradigma actual; esta situación se denomina «crisis paradigmática» o «puntos de quiebre». No aparece espontáneamente, su formación se da poco a poco y solo la ventaja que nos proporciona la historia nos permite colocar límites (a veces arbitrarios) de tiempo entre uno y otro.

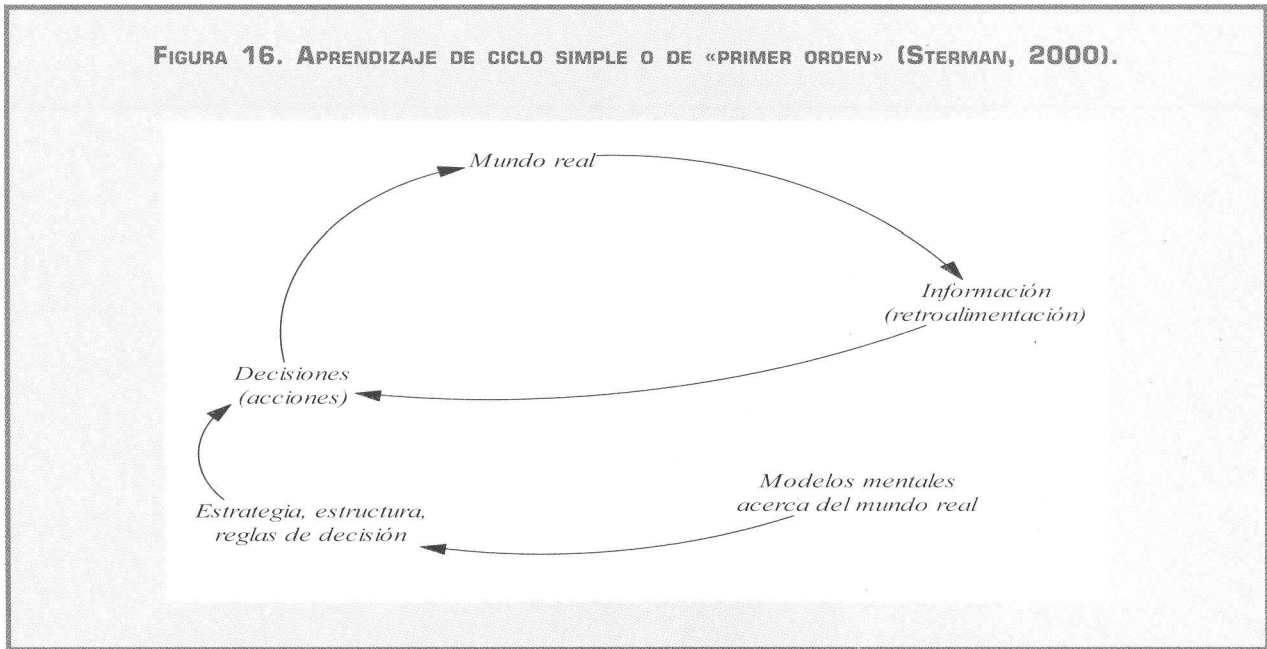
Su formación no es original ni excluyente, es decir se nutre del paradigma de los paradigmas precedentes y su influencia en el tiempo puede ir de una época a otra, no importando temporalidad. Por ejemplo, la influencia de la iglesia en la educación sobrevive a pesar que el paradigma teológico no es el vigente.

## ANEXO 2

### APRENDIZAJE DE «CICLO SIMPLE» Y «CICLO DOBLE»

El aprendizaje organizacional actúa como un «amplificador de variedad», aumentando el repertorio de comportamientos de sistemas o posibles respuestas de éste ante cambios del entorno. De acuerdo a varios pensadores sistémicos Argyries y Schon (1978) y Sterman (2000), existen varios niveles de aprendizaje organizacional. La siguiente es la interpretación de Schwaninger (1997) de éstos.

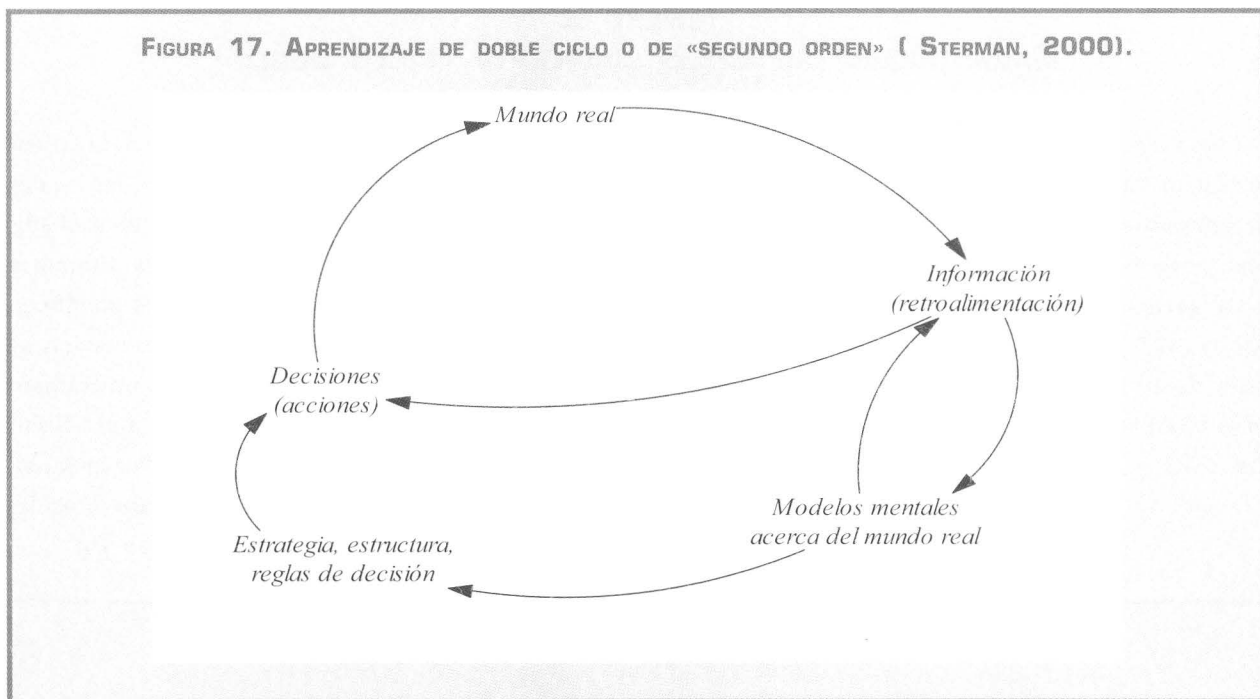
**Aprendizaje de primer orden:** es la forma de aprender por corrección de faltas efectuadas, las cuales se ejecutan en un margen dado de reglas u objetivos. Lleva al conocimiento a ver cuáles diferentes formas de programas y comportamiento conducen a cuáles diferentes resultados. La organización se vuelve cada vez más eficiente, cuando un número de rutinas adquieren práctica, posibilitando hacer cada vez mejor lo que hay que hacer. Por ejemplo: mejorando la calidad, bajando los costos y acelerando los procesos existentes (ver Figura 16).



**Aprendizaje de segundo orden:** esta forma de aprendizaje tiene como objetivo una mejora continua de reglas y normas, en vez de actividades o formas de comportamiento específica. Esto implica una revisión de objetivos, premisas y valoraciones y con esto también un cambio del marco de referencia, al

mismo tiempo, que se olvida de las reglas de comportamiento y de los modelos anticuados y a menudo, elimina reglas establecidas. Así, esta forma de aprendizaje tiene consecuencias más profundas para la organización que el aprendizaje de primer orden (ver Figura 17).

**FIGURA 17. APRENDIZAJE DE DOBLE CICLO O DE «SEGUNDO ORDEN» ( STERMAN, 2000).**





## ANEXO 3 CONDICIONES INICIALES

- (00) La simulación se hace en un periodo de 360 días, iniciando en el día cero.
- (01) «Bancos. Hacienda Pública.»= 0 Units: \$
- (02) «C. Compras a V»= 20000 Units: \$/Day
- (03) «C..Cuenta ajuste de IVA comprador»= 0 Units: \$
- (04) «DC: Bancos»= 900000 Units: \$
- (05) «DV:Bancos»= 900000 Units: \$
- (06) Margen de utilidad de C= 0.5 Units: \*\*undefined\*\*
- (07) Margen de utilidad de V= 0.3 Units: \*\*undefined\*\*
- (08) Margen de utilidad del proveedor= 0.15 Units: \*\*undefined\*\*
- (09) Mc: Inventario C»= 0 Units: \$
- (10) Mv: Inventario V»= 0 Units: \$
- (11) Tasa de IVA= 0.16
- (12) «V.Compras a proveedor»= 20000 Units: \$/Day
- (13) «V:Cuenta de ajuste de IVA vendedor»= 0 Units: \$
- (14) Ventas a clientes= 20000 Units: \$/Day

### ECUACIONES DEL MODELO

- (01) «Bancos. Hacienda Pública.»= INTEG («C:Transferencia de IVA»+»V:Transferencia de IVA», 0 ) Units: \$
- (02) «C. Compras a V»= 20000 Units: \$/Day
- (03) «C. Factor de ajuste»= «C.Condicion de ajuste» Units: \$/Day
- (04) «C..Cuenta ajuste de IVA comprador»= INTEG (+»C.Cobro de IVA a clientes»-»C. Factor de ajuste»-»C.Pago de IVA a V», 0) Units: \$
- (05) «C.Cobro de IVA a clientes»= «CD: Ingresos por ventas»\*»Tasa de IVA.»/(«Tasa de IVA.»+1) Units: \$/Day
- (06) «C.Condicion de ajuste»= IF THEN ELSE( «C..Cuenta ajuste de IVA comprador»>0 , «C..Cuenta ajuste de IVA comprador» , 0 ) \*PULSE TRAIN( 60 , 1 , 60 , 360 ) Units: \$/Day
- (07) «C.Pago de IVA a V»=  
«CD: pago de mercancia»\*»Tasa de IVA.»/(«Tasa de IVA.»+1)  
Units: \$/Day
- (08) «C:Transferencia de IVA»= F THEN ELSE( «C..Cuenta ajuste de IVA comprador»>0 , «C..Cuenta ajuste de IVA comprador» , 0 ) \*PULSE TRAIN( 60 , 1 , 60 , 360 ) Units: \$/Day
- (09) «CD: Ingresos por ventas»= Despacho por ventas a clientes\*(Margen de utilidad de C+1)\*(«Tasa de IVA.» +1)  
Units: \$/Day
- (10) «CD: Pago a proveedor»= Circulación de mercancia entregada por proveedor\*(Margen de utilidad del proveedor +1)\*(Tasa de IVA+1) Units: \$/Day

- (11) «CD: pago de mercancía»= Circulación de mercancía\*(Margen de utilidad de V+1)\*(Tasa de IVA+1) Units: \$/Day
- (12) Circulación de mercancía= «C. Compras a V» Units: \*\*undefined\*\*
- (13) Circulación de mercancía entregada por proveedor= «V.Compras a proveedor» Units: \$/Day
- (14) «DC: Bancos»= INTEG («CD: Ingresos por ventas»-»CD: pago de mercancía»-»C:Transferencia de IVA», 900000) Units: \$
- (15) Despacho por ventas a clientes= Ventas a clientes Units: \$/Day
- (16) «DV:Bancos»= INTEG (+»CD: pago de mercancía»-»CD: Pago a proveedor»-»V:Transferencia de IVA», 900000) Units: \$
- (17) FINAL TIME = 360 Units: Day The final time for the simulation.
- (18) INITIAL TIME = 0 Units: Day The initial time for the simulation.
- (19) Margen de utilidad de C= 0.5 Units: \*\*undefined\*\*
- (20) Margen de utilidad de V= 0.3 Units: \*\*undefined\*\*
- (21) Margen de utilidad del proveedor= 0.15 Units: \*\*undefined\*\*
- (22) «Mc: Inventario C»= INTEG (Circulación de mercancía-Despacho por ventas a clientes, 0) Units: \$
- (23) «Mv: Inventario V»= INTEG (+Circulación de mercancía entregada por proveedor-Circulación de mercancía, 0) Units: \$
- (24) SAVEPER = TIME STEP Units: Day [0,?] The frequency with which output is stored.
- (25) Tasa de IVA= 0.16 Units: \*\*undefined\*\*
- (26) «Tasa de IVA.»= 0.16 Units: \*\*undefined\*\*
- (27) TIME STEP = 1Units: Day [0,?] The time step for the simulation.
- (28) «V.Cobro de IVA a compradores»= «CD: pago de mercancía»\*Tasa de IVA/(Tasa de IVA+1) Units: \$/Day
- (29) «V.Compras a proveedor»= 20000 Units: \$/Day
- (30) «V.Condición de ajuste»= IF THEN ELSE( «V:Cuenta de ajuste de IVA vendedor»>0 , «V:Cuenta de ajuste de IVA vendedor» , 0 ) \*PULSE TRAIN( 60 , 1 , 60 , 360 ) Units: \$/Day
- (31) «V.Factor de ajuste»= «V.Condición de ajuste» Units: \$/Day
- (32) «V.Pago de IVA a Proveedor»= «CD: Pago a proveedor»\*Tasa de IVA/(Tasa de IVA+1) Units: \$/Day
- (33) «V:Cuenta de ajuste de IVA vendedor»= INTEG («V.Cobro de IVA a compradores»-»V.Factor de ajuste»-»V.Pago de IVA a Proveedor»,0) Units: \$
- (34) «V:Transferencia de IVA»= IF THEN ELSE( «V:Cuenta de ajuste de IVA vendedor»>0 , «V:Cuenta de ajuste de IVA vendedor» , 0 ) \*PULSE TRAIN( 60 , 1 , 60 , 360 ) Units: \$/Day
- (35) Ventas a clientes= 20000 Units: \*\*undefined\*\*