

Artículo de reflexión

Perspectivas de una nueva interconexión entre la micro y la macrocontabilidad: tecnologías emergentes

Perspectives of a new interconnection between micro and macroaccounting: emerging technologies

Carlos Augusto Rincón-Soto¹, Juan David García-Semanate² y Francisco Ricardo Molina-Mora³

¹Universidad del Valle, Cali, Colombia. *Email:* carlos.augusto.rincon@correounivalle.edu.co

²Universidad de Buenaventura, Cali, Colombia. *Email:* consultorempresarial@semanate.com

³Universidad del Valle, Cali, Colombia. *Email:* francisco.molina@correounivalle.edu.co

Para citar este artículo: Rincón, S. C., García, S. J. y Molina, M. F. (2021). Perspectivas de una nueva interconexión entre micro y la macrocontabilidad: tecnologías emergentes. *Clío América*, 15(30), x-x. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.21676/23897848.4530>

Recibido: 31 marzo de 2021
Aceptado: 22 de junio de 2021
Publicado en línea: noviembre 11 de 2021

RESUMEN

.....
Palabras

clave:

big data;
blockchain;
sistemas de
información
contable;
macrocontabili
dad;
microcontabilid
ad.

JEL: A120;
M21; O33;
O38; E01.

.....
Keywords:

big data;
blockchain;
accounting
information
systems;
macro-
accounting;
micro-
accounting.

Este artículo presenta una reflexión desde la metodología interpretativa, del impacto que los avances tecnológicos emergentes pueden ofrecer sobre la relación entre la micro y la macro contabilidad. Anteriormente esta conexión se pensaba utópica, pero los avances tecnológicos actuales que permiten realizar tareas como recoger, almacenar, procesar, transferir y transmitir gran cantidad de información, pone en evidencia el fin de la imposibilidad. Hoy en día puede hablarse de un escenario distinto, pues los resultados muestran que las tecnologías de manipulación de datos a gran escala son cada vez más precisas y robustas, dado que los sistemas de interconectividad, análisis y sistematización, como Blockchain, inteligencia artificial y big data, develan la integración de las actividades individuales entendidas como micro a unas generales o colectivas como macro. Estas tecnologías ofrecen la posibilidad de una nueva estructura para los sistemas de manipulación de datos, permitiendo vislumbrar una revolución en la administración de la información financiera y contable.

ABSTRACT

This article shows a reflection from the interpretive methodology of the impact that emerging technological advances can offer on the relationship between micro and macro accounting. Previously this connection was thought utopian, but current technological advances that allow carrying out tasks such as collecting, storing, processing, transferring and transmitting a large amount of information, highlight the end of the impossibility. Today you can speak of a different scenario, as the results show that large-scale data manipulation technologies are increasingly accurate and robust, given that interconnectivity, analysis and systematization systems, such as Blockchain, artificial intelligence and big data, reveal the integration of individual activities understood as micro to general or collective ones as macro. These technologies offer the possibility of a new structure for data manipulation systems, allowing us to envision a revolution in the administration of financial and accounting information.



INTRODUCCIÓN

La macrocontabilidad o contabilidad nacional, es la acumulación de datos generales que bajo procesos estadísticos permite elaborar magnitudes sobre los resultados de ingreso, producción, ahorro y consumo de un país (Cañibano, 1982; García, 2002). “Cuando la perspectiva del análisis contable se proyecta sobre el sistema económico en su conjunto, abstracción hecha de las diferentes unidades integrantes del mismo, se habla de macrocontabilidad” (Cañibano, 1982, p. 26).

La macrocontabilidad es en teoría la sumatoria de la circulación de los datos generales comerciales y económicos microcontables de todos los entes económicos de un país. En la práctica, el acopio de tal cantidad de datos se ha planteado como una utopía, por ello la macrocontabilidad se ha esbozado, básicamente, bajo cálculos estadísticos. Esta interpretación la expresaban diferentes autores de la siguiente manera:

La toma de datos recurre con mayor frecuencia a estimaciones estadísticas, pues la recopilación de todas las transacciones globalmente implicadas resultaría prácticamente imposible, de otra parte, la concepción del sistema contable no tiene un carácter integral, ya que está formado por varios modelos que tratan diferentes problemas, pero sin una integración de todos ellos en un único sistema contable capaz de producir en paralelo, uno y otro tipo de información. (Cañibano, 1982, p. 26)

Planteamos la pregunta: ¿pueden considerarse las cuentas del sector macroempresarial como una consolidación de las cuentas microempresariales (observadas)? La respuesta es positiva desde un punto de vista puramente conceptual, pero negativa desde un punto de vista estadístico que preserva los registros de toma de decisiones de las unidades microempresariales. Este último fenómeno se conoce como los límites de la coherencia (estadística) al intentar mantener la viabilidad de un sistema de contabilidad nacional. (Postner, 1986, p. 217)

Los procesos productivos pueden alcanzar una complejidad enorme, esos procesos son asequibles a una presentación global y analítica mediante mapas circulatorios (Grafocoste) presentados unitariamente o de forma fraccionada, algo imposible respecto de los

procesos productivos de las economías nacionales. (García, 2002, p. 339)

Es por ello, que los modelos de cálculos macrocontables se han desarrollado por separado: “la renta nacional, las transacciones interindustriales, los flujos monetarios y financieros y la balanza de pagos” (Cañibano, 1982, p. 27). Con los años, la provisión de mayor y mejor información microcontable, ha cambiado y renovado las metodologías para calcular los indicadores macroeconómicos.

Las tecnologías emergentes son innovaciones tecnológicas, que pueden provocar cambios importantes en la forma de vivir o realizar actividades productivas (Concari, 2014). Las tecnologías emergentes han avanzado de manera notoria, a tal punto, que existen distintas herramientas tecnológicas -hardware y software- que capturan, almacenan y manipulan grandes cantidades de datos permitiendo ejecutar y analizar la data (Parrondo, 2018). Esto lleva a reflexionar -como ha sucedido con otros aspectos- que lo aceptado como utopía, está muy cercano a cambiar, este suceso se observa en la interconexión de la micro y la macrocontabilidad.

Por ello, el objetivo de este trabajo es reflexionar los cambios contemporáneos en la interconexión de los sistemas de información micro y macrocontable. Esto se desarrolló bajo un análisis interpretativo, que permite observar los dilemas actuales y futuros de la relación sistémica entre la micro y la macrocontabilidad, lo que lleva a plantear algunas reflexiones conceptuales sobre el devenir contable.

Inicialmente, este trabajo precisa los conceptos de micro-macrocontabilidad y la relación sistémica entre ellos; luego, se exponen las tecnologías emergentes que permiten proyectar nuevas formas de interconectar la contabilidad; en tercer lugar, se comparan dos formas de interconexiones sistémicas entre la micro y la macrocontabilidad, desde las tecnologías emergentes; por último, se exponen las discusiones y conclusiones sobre los cambios que podrían originarse por los desarrollos de las nuevas estructuras contables.

METODOLOGÍA

Se utiliza una investigación cualitativa con metodología interpretativa, que permite reflexionar sobre la percepción y observación de los significados e interacciones de los fenómenos sociales (Hernández-Sampieri et al., 2014; Durán, 2021). Para este estudio se realizó una comprensión

referencial sobre el impacto de las tecnologías emergentes en la aplicación que se divide entre la micro y la macrocontabilidad. La experiencia de los investigadores en los procesos de implementación y diseño en tecnologías contables aportó para enriquecer y dar consistencia a las interpretaciones sustentadas en los referentes bibliográficos.

Micro y Macrocontabilidad

García-Casella (2007) hace un análisis de Mattessich (2002) y señala que tanto los aspectos micro y macro se concentran en dos conceptos esenciales de la economía, como son los ingresos y la riqueza, asunto que también concierne a la contabilidad.

Es así como la interpretación microeconómica se dimensiona como el estudio de las elecciones económicas a nivel individual, según el rol que desempeñe el ente, es decir, como un comprador, un fabricante o una empresa. Por otra parte, la macroeconomía toma como referente una zona con magnitudes colectivas como una nación, que involucran las actividades individuales de los agentes micro, reflejando, por ejemplo, el empleo, las rentas, las inversiones, las exportaciones, entre otros elementos (Parkin et al., 2007).

La microcontabilidad se entiende como una representación de la información económica de los agentes que en ella intervienen y la macrocontabilidad como la acumulación de los pequeños sistemas que en sumatoria determinan el comportamiento de una región en términos económicos. Distintos autores han abordado la contabilidad a manera de lenguaje, siendo unas de sus finalidades la comunicación de los informes financieros y no financieros, basada en las necesidades de los distintos usuarios interesados (Ijiri, 1975; Mattessich, 2002; Lemos, 2004; Rincón, 2016). Según señala Nordström (1988), la contabilidad permite comunicar el estado de las organizaciones económicas a nivel individual o como colectivo, información que permea la forma en que se toman decisiones a niveles organizacionales (micro) y a niveles colectivos (macro) que impactan los Estados y gobiernos.

Yu (1996) y Sánchez y Pincay (2013), resaltan la relación entre el estudio micro y macro económico en función de la dimensión contable, y comentan que la ocupación de la macrocontabilidad es la compilación de los datos de los sucesos de las unidades económicas. En otras palabras, la macrocontabilidad representa la consolidación de las transacciones combinadas de los individuos.

La idea de que se desarrolle una armonía plena entre micro y macrocontabilidad parecía lejana. Yu (1957) avizoraba

ciertos problemas para tal armonía, y resaltó aspectos como los conceptos de renta nacional, la necesidad de integrar métodos contables utilizados en varias ramas de la macrocontabilidad, y la estimación de activos nacionales como lo que limitaría este proceso.

Es por ello que la interconexión sistemática entre micro y macrocontabilidad se vislumbra como el siguiente paso en el desarrollo de los modelos de información contable, así lo destaca Hauque y Di Russo (2012) quienes comentan cómo la aparente utopía de la integración de la información que en antaño se veía imposible, es cada vez más cercana.

La necesidad de dimensionar la información en macro como referente para las decisiones de un sector, industria, gobiernos, incluso de una nación, ha llevado al desarrollo de varias propuestas en torno a lo que se pretende de la macrocontabilidad; esta búsqueda se puede observar, por ejemplo, en Venegas (2012) y Lizcano (2019) donde se evidencia la necesidad, y de cierta manera, una muestra metodológica, de cómo llegar a la macrocontabilidad y las ventajas que ello acarrea para los distintos sistemas de información.

Tecnologías Emergentes

Es una revolución industrial producida por el avance de las tecnologías de la información y particularmente, de la informática y el software (Del Val, 2012; Henao y Pinzón, 2021). Es oportuno expresar a groso modo que las tecnologías emergentes son consideradas como el fundamento del desarrollo de la revolución industrial 4.0 (Hernández y Céspedes, 2020) y que, gracias a estas tecnologías, es posible visionar una macrocontabilidad bajo modelos determinísticos y no solo bajo modelos de inferencia estadística.

Existen múltiples tecnologías emergentes que marcan las pautas frente a los cambios disruptivos en las formas de producción de bienes y servicios (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, 2019; Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones - MINTIC, 2020), las de mayor potencial en la relación de la micro y macrocontabilidad podrían ser: *IoT (Internet of Things)*, *Big Data*, *Blockchain* e *Inteligencia artificial*.

IoT (Internet of Things): Según Mohamed “IoT es un sistema o interconexión de dispositivos y objetos informáticos cotidianos interconectados a través de Internet, que les permite recibir y enviar datos” (2017, p.3). Esto permite observar cómo la tecnología de los dispositivos y objetos informáticos -hardware- están interconectados con las conductas del diario vivir y a través

del tiempo, estos dispositivos se hacen más relevantes e inteligentes para la captura y almacenamiento de datos externos a medida que va avanzando la exigencia de procesamiento lógico y algorítmico del *software*.

Big data: Es el tratamiento y análisis masivo de datos por medio de tecnologías contemporáneas, tan desproporcionadamente grandes que no es posible tratarlos bajo herramientas de bases de datos tradicionales (Camargo-Vega et al., 2015). Según George et al. (2014) conceptúan que:

Big data is generated from an increasing plurality of sources, including Internet clicks, mobile transactions, user-generated content, and social media as well as purposefully generated content through sensor networks or business transactions. In addition, genomics, health care, engineering, operations management, the industrial Internet, and finance all add to big data pervasiveness. These data require the use of powerful computational techniques to unveil trends and patterns within and between these extremely large socioeconomic data-sets. (p. 321)

Actualmente los avances tecnológicos de los dispositivos *hardware*, permiten la maximización del almacenamiento para datos estructurados y no estructurados de forma macroestructural. Algunos desafíos importantes para *big data* y la ciencia de datos, incluyen datos inaccesibles, problemas de privacidad y datos sucios (Camargo-Vega et al., 2015), que integrando la data a protocolos de blockchain, se pueden mitigar los desafíos que afronta *big data*.

Blockchain: Según Nakamoto (2008) “es una base de datos distribuida donde cada nodo o usuario en la red ejecuta y registra transacciones, agrupándolas en forma de bloques de manera inalterable”. Es como un libro contable abierto, compartido por todos los usuarios, donde se registra cada una de las transacciones (Macias et al., 2020).

Lo anterior, está basado en un protocolo algorítmico de la tecnología *blockchain* que hace posible la descentralización de las bases de datos, seguridad de los datos y a su vez, la integralidad del mismo. En la figura 1 visualmente se podrá interpretar mejor la estructura descentralizada e interconectada del *blockchain*.

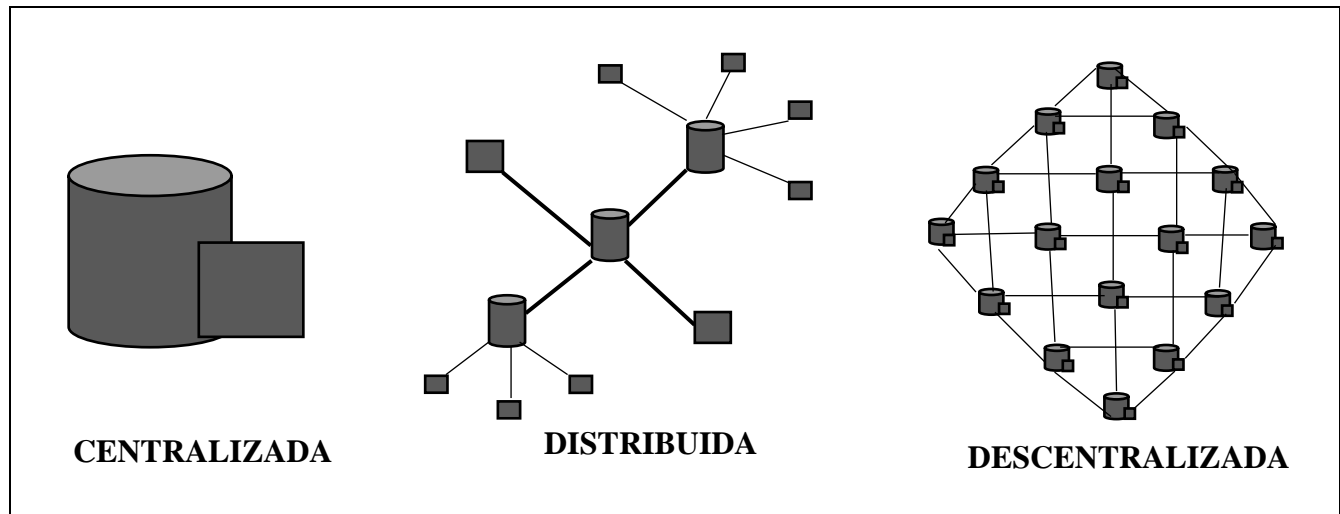


Figura 1 Tipos de estructuración de bases de datos
Fuente: Elaboración propia basada en Grange (2016).

Las bases de datos descentralizadas y su estructura tipo “malla”, conceden que los puntos de intercepción entre nodos estén todos a la vez interconectados. Por ende, posibilitan que las transacciones que suceden en un nodo repercutan en todos, es decir, todos tendrán la misma información no duplicada por medio de un consenso entre redes, que permitan realizar cálculos de forma distribuida (Benito et al., 2019). De este modo el blockchain juega un papel importante en la interconexión de los sistemas de

información contable y en la reducción de la asimetría de la información micro y macrocontable.

Inteligencia Artificial: Según Leiva et al. (2020) la inteligencia artificial se presenta como la capacidad de que los programas computacionales aprendan y funcionen semejante al pensamiento humano. La inteligencia artificial, al ser un reflejo del pensamiento lógico humano tiene la capacidad de almacenar y procesar datos a una

velocidad superior, lo que facilita la analítica producida por la interconexión de los datos para el caso entre la micro y macrocontabilidad.

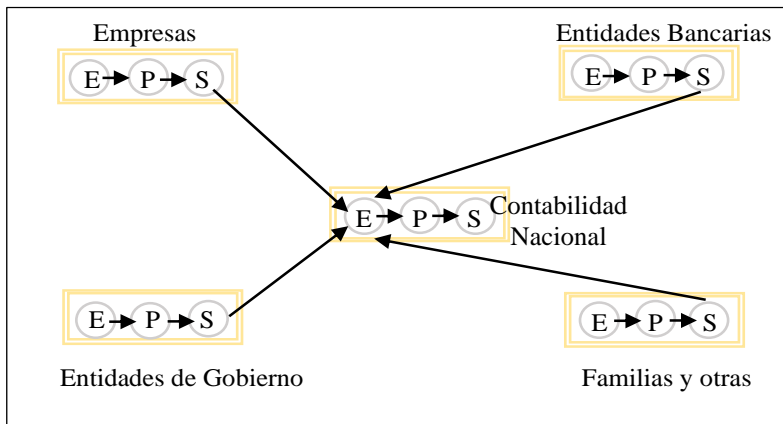
RESULTADOS

Reflexión sobre la conexión entre los sistemas Macro y Microcontable

“Un sistema puede ser definido como un conjunto de elementos interrelacionados entre sí y con el medio circundante” (Bertalanffy, 1976, p. 263). El concepto de sistema representa la integración de los elementos con un todo, que a su vez interactúa con otros sistemas (García, 1995). Es por ello, que un sistema tiene implícito la interconexión con otros sistemas, y a la vez, internamente se compone de subsistemas que están interconectados de manera lógica. Entonces, todo sistema, pertenece a la vez a otro sistema. El final de un sistema, es el comienzo de otro. Las operaciones del sistema de información se plantean

como la interconexión entre entrada-proceso-salida y la retroalimentación (Gildardo-Campero et al., 1983). La salida de información del sistema contable entrega indicadores claves para que los siguientes sistemas realicen análisis financiero, control y toma de decisiones (Delgadillo, 2002).

Actualmente, los sistemas de contabilidad nacional acopian información de los sistemas microcontables de una muestra importante de entes económicos (figura 2). Estos entregan informes, que contienen indicadores que resumen los resultados, que provienen básicamente del procesamiento de una cantidad importante de datos de todas las transacciones y ajustes realizados internamente por cada ente encargado del reporte. Con la recopilación de los informes de los organismos y entes económicos de un país, que están obligados a divulgar, el Estado elabora indicadores nacionales para observar los resultados económicos y sociales.



Nota: E= Entrada; P = Proceso; S = Salida

Figura 2. Relación actual de los sistemas de información micro y macrocontables

Fuente: elaboración propia

Actualmente, con las herramientas tecnológicas implementadas para la sistematización de la información macrocontable, se sigue teniendo dificultades de manipulación y procesamiento en la contabilidad nacional, porque, la cantidad de datos, sobrecarga los sistemas de información nacionales y la capacidad tecnológica.

Con las tecnologías de frontera planteadas en el apartado anterior, se comienza a observar que se podrían desarrollar otras estrategias de conexión entre la micro y la macrocontabilidad, dado que el potencial de acumulación y analítica de información que ofrecen estas tecnologías

emergentes es mucho más robusto. Esto permite considerar, la posibilidad de llevar la contabilidad nacional no a recibir informes de salida, sino, todos los datos de entrada de las transacciones económicas de las entidades jurídicas, gubernamentales y naturales (también puede ser una combinación entre datos de entrada y de salida, estos últimos con el objetivo de auditar, ajustar y confirmar resultados). Es así, que la contabilidad nacional, no solo podrá mejorar el cálculo de las magnitudes macroeconómicas, sino, que además podrá realizar los procesamientos para los informes de los resultados microcontables de cada entidad económica (Figura 3).

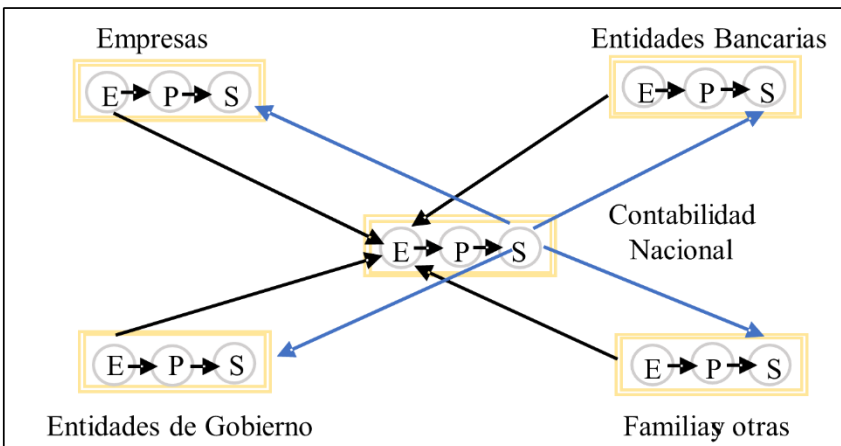


Figura 3. Relación de los sistemas de información macro y microcontables con las tecnologías emergentes.

Fuente: elaboración propia

La información financiera de las entidades económicas en gran parte, podría estar proporcionada por el Estado. Esto facilitaría el cálculo de los impuestos, pagos y servicios del Estado a la sociedad, disminuyendo los fraudes y la corrupción. Además, el Estado podría realizar complejos análisis financieros y económicos sobre el movimiento de la renta y la productividad, lo que puede ser información clave para el soporte de la inversión social.

Varios de estos cambios y de la forma de relación de la macro y la microcontabilidad por medio de las entradas de las transacciones (Figura 2), empiezan a ser delineadas en algunos procesos de la contabilidad nacional de algunos países desde una óptica de la analítica e inteligencia de negocios (Reyes, 2017).

DISCUSIÓN

Según Barbieri (1993), el anhelo de conocer el futuro es inherente al deseo humano de entender el porvenir, por tanto, los profesionales del área contable no son ajenos a esa voluntad. Una de las preguntas pendientes es ¿cómo se desarrollará la profesión contable a partir de la aplicación de las tecnologías emergentes? Es claro que la solución a esa incógnita requiere de mayor análisis para dar una respuesta concluyente, así lo resaltan aquellos dedicados al estudio prospectivo (Barbieri, 1993; Godet, 2000; Medina, 2006).

El potencial de avance de las tecnologías emergentes podría conectar la macro y la microcontabilidad de manera integral, desde un modelo determinístico, porque, con big data -cómo almacenamiento y analítica- bajo códigos y algoritmos de consenso descentralizado y criptografía, validaría los datos y sería un garante de la fiabilidad de las

transacciones micro y macrocontables que se almacenarían, con el agregado, de que es casi imposible manipular de forma no autorizada una data basado en blockchain debido a la gran cantidad de potencia informática que se requeriría para desestabilizar toda la red interconectada.

Los datos bajo blockchain vienen estructurados de tal forma que no pueden ser fraccionados (Parrondo, 2018), esto conlleva a que no pueden ser cambiados o alterados, dado que están interrelacionados con otros usuarios o nodos que tiene la misma información mediante cadenas de bloques, lo que evita que alguien pueda cambiar la información, dado que obliga hacerlo en todos los nodos.

El control de datos sucios (o información errónea) es un área donde la tecnología blockchain puede impactar positivamente el campo de la micro y macrocontabilidad en gran medida, disminuyendo así, la asimetría de la información que se produce al momento de digitar, procesar, revelar y/o consolidar contabilidades, generando un proceso más fiable y detallado sobre las múltiples variables de intercambio de los derechos de propiedad y distintos movimientos transaccionales dentro de una economía y, así el Estado podría generar más análisis y control.

“Blockchain es una base de datos descentralizada que genera mayor seguridad y privacidad de los datos” (Parrondo, 2018, p 14), Blockchain ha traído una metodología completamente nueva y diferente de administrar y operar los datos, es una perspectiva de datos descentralizada, donde los datos se pueden analizar directamente desde cada dispositivo (Parrondo, 2018). Esto llevará a mejorar los indicadores macroeconómicos con los

que se analiza la productividad y crecimiento económico del país, además de calcular otros indicadores y fenómenos que no se podían observar antes del dominio macro de los datos.

Los cambios en las formas de producir la información contable, llevarán por supuesto, a cambios en la profesión y el empleo, lo que plantea nuevos retos, que requiere nuevas habilidades (Morgan, 2020). Partiendo de la premisa del profesor Dhar (2017) los contadores especializados en el saber contable, serán los que sobrevivan a la cuarta revolución industrial.

Creemos que disminuirán los contadores técnicos en impuestos, aumentarán las auditorías de Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y conciliaciones a los impuestos, igualmente, aumentarán los contadores de gestión y costos, así como, la inteligencia de negocios, dada las particularidades de la información interna requerida por las organizaciones. Esto no supone la desaparición de la microcontabilidad, pero sí de la forma como actualmente es manejada.

CONCLUSIÓN

Las tecnologías emergentes pueden automatizar algunos procesos y cálculos complejos, la relación entre la micro y la macrocontabilidad se podrá ver modificada. Esto transformará el proceso por el cual se obtiene la información contable disminuyendo los cálculos y procedimientos propios del profesional contable actual. Este nuevo planteamiento para el proceso de la macrocontabilidad, generará incertidumbre en los profesionales contables, los cuales se deberán repensar su actuar técnico y tecnológico.

Si bien este estudio no se enfoca en desarrollar una idea prospectiva del futuro contable, deja entrever algunos caminos, que permiten a manera de reflexión, otear hacia donde se dirige el desarrollo de la profesión. Será oportuno gestar una investigación específicamente sobre el devenir de la contabilidad y desarrollar una metodología que valide los escenarios a los que se enfrenta. De momento, esta reflexión se centró sobre la interconexión de los sistemas de información de micro a macro que atañen a la contabilidad y se divisan como parte del camino en el que se desenvolverá la profesión.

Se pretende que el tema abordado genere inquietud para investigar y proponer diferentes interrelaciones de sistemas contables y financieros para diseñar modelos y sistemas de información contable basados en registros distribuidos y bases de datos contables descentralizadas e interconectadas

soportados en *big data* y *blockchain*.

Declaración sobre conflicto de interés

Este documento se ha desarrollado a partir de la inquietud de los autores y no ha recibido apoyo de ninguna índole de organización o persona alguna, su pretensión es la de reflexionar sobre la perspectiva de la contabilidad a futuro. Durante su desarrollo no se hizo necesario la búsqueda de recursos, equipos o personal de trabajo para culminar esta propuesta investigativa y no existe exigencia alguna de ningún tercero ajeno a la investigación que influya sobre las conclusiones aquí presentadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbieri, E. (1993). *La previsión humana y social: Estudios sobre los futuros*. Fondo Cultura Económica (FCE). <https://bit.ly/3q5HB5o>
- Benito, R., Losada, J., Galeano, J. y Rebollo, M. (2019). Detección de nodos tramposos en procesos de consenso de redes. *I Workshop en Ciencia de Datos en Redes Sociales*, 1011-1016. <http://bit.ly/3nzWWtb>
- Bertalanffy, L. V. (1976). *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica. <https://bit.ly/3i9sWU6>
- Cañibano, L. (1982). *Contabilidad: análisis contable de la realidad económica*. 7ª edición. Madrid: Ediciones ICE. <https://bit.ly/3nFWaLc>
- Camargo-Vega, J. J., Camargo-Ortega, J. F. y Joyanes-Aguilar, L. (2015). Conociendo Big Data. *Revista Facultad de Ingeniería*, 24(38), 63-77. <https://bit.ly/2MPaVP6>
- Concari, S. B. (2014). Tecnologías emergentes

- ¿cuáles usamos? *Latin American Journal of Physics Education*, 8(3), 494-503. <https://bit.ly/39p5H4m>
- Delgadillo, R. D. (2002). *El sistema de información contable*. Cali: Universidad del Valle. <https://bit.ly/2XBaGcJ>
- Del Val, J. (2012). *Industria 4.0: la transformación digital de la industria española*. Bilbao: Universidad de Deusto. <https://bit.ly/2MZpO1t>
- Dhar, V. (2017). Robots will soon tax by accounting jobs. *Wired*. <http://bit.ly/39ldUqa>
- Duran, L.E. (2021). El enfoque interpretativo: Una nueva manera de ver la contabilidad. *Actualidad Contable Faces* 24(42), 95-112. <https://www.redalyc.org/journal/257/25767348004/html/>
- García-Casella, L. C. (2007). *Particularidades de la contabilidad macrosocial frente a la contabilidad microsocia*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Investigaciones Contables, Universidad de Buenos Aires. <https://bit.ly/3q8grKY>
- García, A. (1995). Notas sobre la teoría general de sistemas. *Revista General de Información y Documentación* 5(1), 197-213. <http://bit.ly/2KdEyJa>
- García, M. (2002). *Contabilidad y circulación económica. Una visión nueva y unificada de la contabilidad*. Madrid: Pearson Educación. <http://bit.ly/39kn06A>
- George, G., Haas, M. R. y Pentland, A. (2014). Big data and management: From the editors. *Academy of Management Journal*, 57(2): 321-326. <https://bit.ly/2XvBURW>
- Gildardo-Campero, H. V., West Churchman, C., Gómez Acevedo, R., y Coombs, P. H. (1983). *Introducción a la teoría de sistemas*. Bogotá: SENA, Servicio Nacional de Aprendizaje. <https://bit.ly/3i9ubCK>
- Godet, M. (2000). Prospectiva estratégica: Problemas y métodos. *Cuaderno*, 5, 5-114.
- Grange, E. (2016). *Delphitools*. <http://bit.ly/39vXKum>
- Hauque, S. y Di Russo, L. (2012). Contabilidad social: Eje integrador de las ramas contables. *Escritos contables y de administración*, 3(2), 75-114.
- Henao, J. C. y Pinzón-Camargo, M.A. (2021) *¿Cuarta revolución industrial? Contribuciones tecnosociales para la transformación social*. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/3759>
- Hernández, R. E. y Céspedes, J. (2020). Bioeconomía: una estrategia de sostenibilidad en la cuarta revolución industrial. *RIARn*, 7(2), 126-133. <http://www.scielo.org.bo/pdf/riarn/v7n>

[2/v7n2_a15.pdf](#)

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014).

[Metodología de la investigación. 6a ed. McGraw Hill. https://bit.ly/2K6nhkT=y](#)

Ijiri, Y. y Hiroyuki, I. (1975). Quadratic cost-volume relationship and timing of demand information. [The Accounting Review, 50\(1\), 138-139. https://bit.ly/3oCOST5](#)

Leiva, T. A., Calvo, B. y Conejo, F. A. (2020). Inteligencia artificial para la transformación digital en toma de decisiones. *Revista de la Facultad de Ingenierías y Tecnologías de Información y Comunicación*, 15-25. [http://bit.ly/35wIE6q](#)

Lemos, J. E. (2004). La contabilidad un saber sin medición. *Cuadernos de Administración* 31, 10-27. [https://bit.ly/35zulzo](#)

Lizcano, J. (2019). Una proyección multidisciplinar de la energía: su modelización macrocontable. *Encuentros Multidisciplinarios*, 62, 1-5. [https://repositorio.uam.es/handle/10486/688473](#)

Macias, H. A., Farfán, M. A. y Rodríguez, B. A. (2020). Contabilidad digital: los retos del *blockchain* para académicos y profesionales. *Revista Activos*, 18(1), 9-23. [https://doi.org/10.15332/25005278/6152](#)

Mattessich, R. (2002). *Contabilidad y métodos*

analíticos: medición y proyección del ingreso y la riqueza en la microeconomía y en la macroeconomía. Buenos Aires: Editorial La Ley. [http://bit.ly/3nJkYSQ](#)

Medina, J. E. (2006). *Visión compartida de futuro*. Cali: Programa Editorial de la Universidad del Valle. [https://bit.ly/39qpDDR](#)

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones - MINTIC (2020). Guía con lineamientos generales para el uso de tecnologías emergentes. Bogota: Ministerio de Tecnología y Comunicación. República de Colombia. [https://mintic.gov.co/portal/715/articles-149186_recurso_5.pdf](#)

Mohamed, B; Elkafi, H. y Zied, B. (2017). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57, 4719-4742. [https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402140](#)

Morgan, J. (2020). La resiliencia: habilidad esencial para hacerle frente a la cuarta revolución industrial. *Revista Nacional de Administración* 11(1). 21-31. [https://www.scielo.sa.cr/pdf/rna/v11n1/1659-4932-rna-11-01-21.pdf](#)

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*. [http://bit.ly/3bwcJa4 /](#)

Nordström, T. (1988). *Moses macro accounting* 693

- system: updating procedures. *Econstor*, 196, 2-47. <https://www.ifn.se/wfiles/wp/wp196.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, (2019). Estado de la técnica en el uso de tecnologías emergentes en el sector público. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. <https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/05/OECD-2019-Estado-de-la-tecnica-en-el-uso-de-las-tecnologias-emergentes-en-el-sector-publico.pdf>
- Parkin, M., Esquivel, G. y Muñoz, M. (2007). *Macroeconomía*. México: Pearson Educación. <https://bit.ly/3icZlsL>
- Parrondo, L. (2018). Tecnología *blockchain*, una nueva era para la empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 11-31. <https://bit.ly/2LrmWtF>
- Postner, H. H. (1986). Microbusiness accounting and macroeconomic accounting: the limits to consistency. *The Review of Income and Wealth*, 32(3), 217-244. <https://bit.ly/38CATHu>
- Reyes, H. R. (2017). *Inteligencia de negocios aplicada desde Big Data como herramienta para analizar el presupuesto nacional de Guatemala del ejercicio fiscal 2016*. Universidad de San Carlos de Guatemala, 1-118. <http://bit.ly/2LNKIFO>
- Rincón, C. (2016). La contabilidad como juego de lenguaje. *Cuadernos de Administración*, 32(55), 33-46. <https://bit.ly/2LqI1EH>
- Sánchez, J. y Pincay, D. (2013). La contabilidad pública en América Latina y el devengo en Ecuador. *Analítika, Revista de Análisis Estadístico*, 6(2), 19-29. <https://bit.ly/35wRukC>
- Venegas, J. (2012). De la macro a la microcontabilidad. Propuesta de un modelo de datos integrador. *Capic Review* 10(2), 65-81. <http://bit.ly/3bFiuCe>
- Yu, S. C. (1957). Macroaccounting and some of its basic problems. *The Accounting Review* 32(2), 264-272. <https://www.jstor.org/stable/241485?seq=1>
- Yu, S. C. (1996). Microaccounting and macroaccounting. *The Accounting Review*, 41(1), 8-20. <https://www.jstor.org/stable/242517?seq=1>