

Artículo de reflexión

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

**Perspectives of a new interconnection between micro and macro accounting: emerging technologies**

**Carlos Augusto Rincón-Soto<sup>1</sup>, Juan David García-Semanate<sup>2</sup> y Francisco Ricardo Molina-Mora<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad del Valle, Cali, Colombia. *Email:* [carlos.augusto.rincon@correounivalle.edu.co](mailto:carlos.augusto.rincon@correounivalle.edu.co)

<sup>2</sup>Universidad de Buenaventura, Cali, Colombia. *Email:* [consultorempresarial@semanate.com](mailto:consultorempresarial@semanate.com)

<sup>3</sup>Universidad del Valle, Cali, Colombia. *Email:* [francisco.molina@correounivalle.edu.co](mailto: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), 738-746. <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;  
macrocontabilidad;  
microcontabilidad.

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

Por medio de la metodología interpretativa, este artículo presenta una reflexión acerca del impacto que los avances tecnológicos emergentes pueden tener en la relación entre la micro y la macrocontabilidad. 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, ponen en evidencia el fin de la imposibilidad. Hoy 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*, muestran la integración de las actividades individuales, entendidas como micro, y de unas generales o colectivas, conocidas como macro. Estas tecnologías de integración ofrecen la posibilidad de una nueva estructura para los sistemas de manipulación de datos y permiten vislumbrar una revolución en la administración de la información financiera y contable.

**ABSTRACT**

Through the interpretive methodology, this article presents a reflection on the impact that emerging technological advances can have on the relationship between micro and macroaccounting. Previously, this connection was thought utopian, but current technological advances, which allow tasks such as collecting, storing, processing, transferring and transmitting large amounts of information, make evident the end of impossibility. Today we can speak of a different scenario, since the results show that large-scale data manipulation technologies are increasingly precise and robust, given that interconnectivity, analysis and systematization systems, such as blockchain, artificial intelligence and big data, they show the integration of individual activities, understood as micro, and general or collective activities, known as macro. These integration technologies offer the possibility of a new structure for data handling systems and provide a glimpse of a revolution in the management of financial and accounting information.

**Keywords:**

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



## INTRODUCCIÓN

La macrocontabilidad, o contabilidad nacional, es la acumulación de datos generales que, mediante procesos estadísticos, permite elaborar magnitudes sobre los resultados de ingreso, producción, ahorro y consumo de un país (Cañibano, 1982; García, 2002). Por tal motivo, “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 lo cual la macrocontabilidad se ha esbozado, básicamente, mediante cálculos estadísticos. En palabras de diferentes autoridades en la materia, la cuestión es así:

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)

Dado lo anterior, 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). Sin embargo, con los años, la provisión de mayor y mejor información microcontable ha cambiado y renovado las metodologías para calcular los indicadores macroeconómicos.

A propósito, las tecnologías emergentes han provocado cambios importantes en la forma de vivir o realizar actividades productivas (Concari, 2014); han avanzado de manera notoria que existen distintas herramientas tecnológicas (*hardware* y *software*) que capturan, almacenan y procesan grandes cantidades de datos permitiendo ejecutar y analizar la *data* (Parrondo, 2018). Esto lleva a concluir —como ha sucedido con otros aspectos— que lo concebido hasta ahora como utopía está muy cercano a cambiar, como se observa en la interconexión de la micro y la macrocontabilidad.

A la luz de lo antes expuesto, el objetivo de este trabajo es reflexionar sobre los cambios contemporáneos derivados de 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.

En cuanto a su estructura, este trabajo empieza precisando los conceptos de micro y macrocontabilidad, así como la relación sistémica entre ellos; luego se exponen las tecnologías emergentes que permiten proyectar nuevas formas de interconectar la contabilidad; después se comparan dos formas de interconexiones sistémicas entre la micro y la macrocontabilidad a través de tecnologías emergentes; por último se exponen las conclusiones sobre los cambios que podrían originarse por los desarrollos de las nuevas estructuras contables.

## METODOLOGÍA

Para esta investigación cualitativa se usó una metodología interpretativa pues 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 como los macros se concentran en dos conceptos esenciales de la economía: los ingresos y la riqueza, asunto que también concierne a la contabilidad.

En consonancia, la microeconómica comprende 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 involucra las actividades individuales de los agentes micro, enfocándose, por ejemplo, en 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 sumados manifiestan el comportamiento de una región en términos económicos. Distintos autores han abordado la contabilidad a manera de lenguaje, puesto que unas de sus finalidades es la comunicación de 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 colectivo, información que injiere en las decisiones que se toman tanto a niveles organizacionales (micro) y a niveles colectivos (macro) e impactan en los Estados y Gobiernos.

Yu (1996) y Sánchez y Pincay (2013) resaltan la relación entre el estudio micro y macroeconómico en función de la dimensión contable; para ellos, 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 llegue a existir una armonía plena entre micro y macrocontabilidad parecía lejana. Yu (1957) avizoraba ciertas limitaciones para tal fin, tales como: los

conceptos de renta nacional, la necesidad de integrar métodos contables utilizados en varias ramas de la macro contabilidad y la estimación de activos nacionales. Es por lo que, según autores como Hauque y Di Russo (2012), la interconexión sistemática entre micro y macrocontabilidad se vislumbra como el siguiente paso en el desarrollo de los modelos de información contable; 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), en quienes se evidencia la necesidad y de cierta manera una muestra metodológica sobre cómo llegar a la macrocontabilidad y las ventajas que ello acarrea para los distintos sistemas de información.

### **Tecnologías emergentes**

Las tecnologías emergentes son una revolución industrial generada 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 grosso 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 es posible vislumbrar una macrocontabilidad bajo modelos determinísticos y no solo bajo modelos de inferencia estadística.

Si bien existen múltiples tecnologías emergentes que marcan la pauta frente a los cambios disruptivos en las formas de producción de bienes y servicios (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2019; Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, 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 de dispositivos y objetos informáticos cotidianos interconectados a través de Internet, que les permite recibir y enviar datos” (2017, p.3). Esto permite observar que 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 avanza la exigencia de procesamiento lógico y algorítmico del

software.

**Big data:** es el tratamiento y análisis masivo de datos tan desproporcionadamente grandes que no es posible tratarlos mediante herramientas de bases de datos tradicionales (Camargo-Vega et al., 2015). Según George et al. (2014):

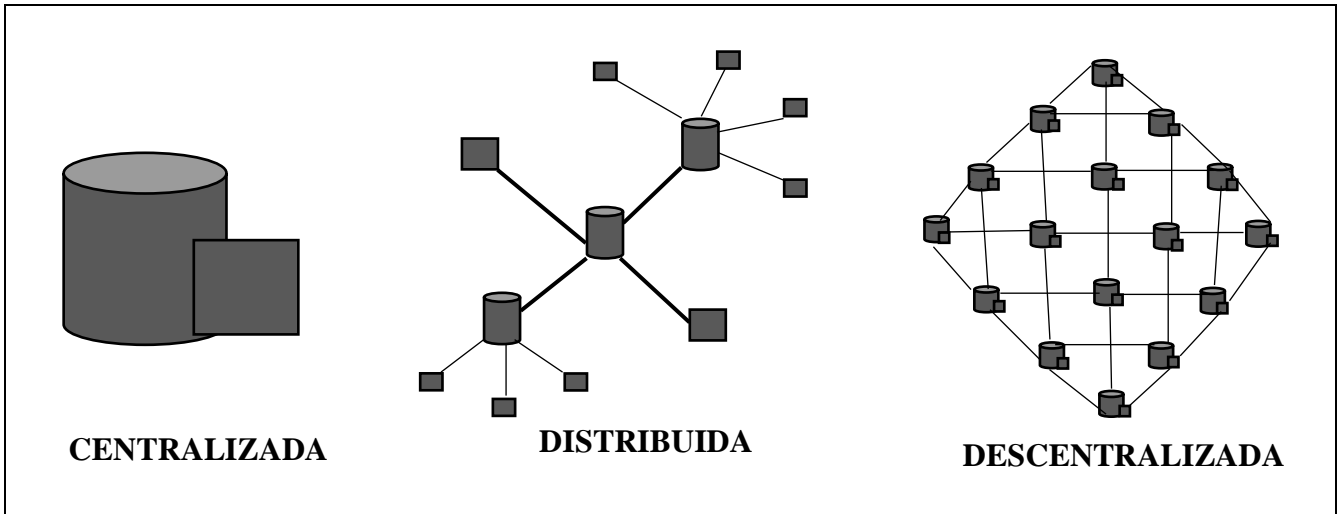
Big data is generated from an increasing plurality of sources, including Internet clicks, mobile transactions, user-generated content, and social media as well as purposefully generated content through sensor networks or business transactions. In addition, genomics, health care, engineering, operations 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 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). En todo caso, 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 (Macías 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 de los mismos. 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, dada su estructura tipo malla, permiten que los puntos de intercepción entre nodos estén interconectados. Por ende, posibilitan que las transacciones que suceden en un nodo repercutan en los demás, es decir, todos tendrán la misma información no duplicada por medio de un consenso entre redes y permiten realizar cálculos de forma distribuida (Benito et al., 2019). De este modo, el *blockchain* desempeña 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 a semejanza del 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

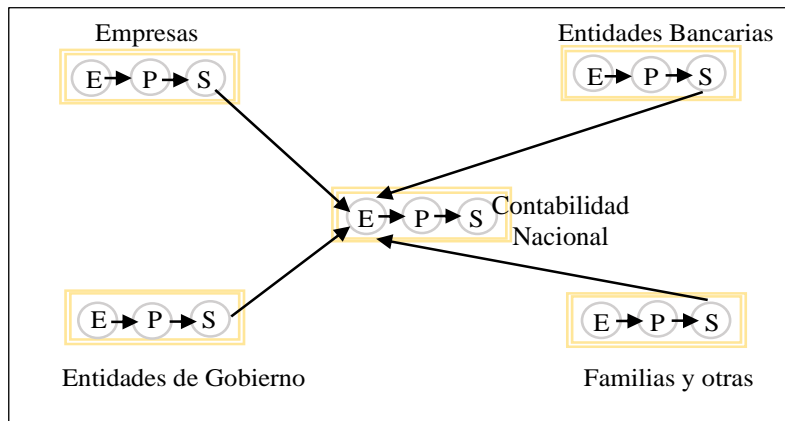
### Reflexión sobre la conexión entre los sistemas macro y microcontable

“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 implica la integración de sus elementos con un todo, que a su vez interactúa con otros sistemas (García, 1995). Es por ello que un sistema tiene implícita 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 de un 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 brinda indicadores clave 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 en los que figuran indicadores que resumen los resultados, los cuales 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, los cuales están obligados a divulgar, el Estado elabora indicadores nacionales para observar los resultados económicos y sociales.



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

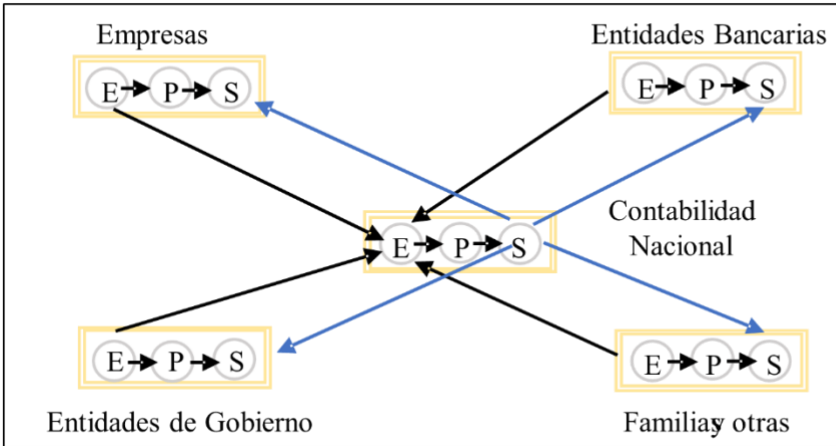
**Figura 2.** Relación actual de los sistemas de información micro y macrocontables

**Fuente:** elaboración propia

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

Con las tecnologías de frontera definidas en el apartado anterior 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 las 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). Así, la contabilidad nacional no solo podría mejorar el cálculo de las magnitudes macroeconómicas, sino que podría 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 ser proporcionada por el Estado. Esto facilitaría el cálculo de los impuestos, pagos y servicios del Estado a la sociedad, lo que disminuiría 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 podría ser información clave para el soporte de la inversión social.

Varios de estos cambios con respecto a la forma de relacionar la macro y la microcontabilidad por medio de la entrada de las transacciones (Figura 2) han empezado a ser propuestos en algunos procesos de la contabilidad nacional de algunos países desde la 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. Sin embargo, 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 señalan quienes se han dedicado al estudio prospectivo (Barbieri, 1993; Godet, 2000; Medina, 2006).

El avance de las tecnologías emergentes podría conectar la macro y la microcontabilidad de manera integral a través de un modelo determinístico, porque con *big data* —como almacenamiento y analítica— y mediante códigos y algoritmos de consenso descentralizado y criptografía, se podrían validar los datos y garantizar la fiabilidad de las

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

Los datos procesados a través de *blockchain* están estructurados de tal forma que no pueden ser fraccionados (Parrondo, 2018), lo cual implica que no pueden ser modificados o alterados, dado que están interrelacionados con otros usuarios o nodos que tienen la misma información bloques, lo que evita que alguien pueda cambiar la información, pues obliga hacerlo en todos los nodos.

El control de datos sucios (o información errónea) es un área en la cual la tecnología *blockchain* puede impactar significativamente en el campo de la micro y macrocontabilidad, ya que permite disminuir la asimetría de la información producida al digitar, procesar, revelar y/o consolidar contabilidades, por lo cual generaría un proceso más fiable y detallado sobre las múltiples variables de intercambio de los derechos de propiedad y distintos movimientos transaccionales en una economía, y así el Estado podría generar más análisis y control.

*Blockchain* implica una metodología completamente nueva y diferente de administrar y operar los datos; tiene una estructura descentralizada, en la cual los datos se pueden analizar directamente desde cada dispositivo (Parrondo, 2018). Esto llevará a refinar los indicadores macroeconómicos con los que se analiza la productividad y el crecimiento económico del país, además de permitir el cálculo de otros indicadores y fenómenos del doinio macro que no se podían observar antes.

Los cambios en las formas de producir la información contable conllevarán, por supuesto, modificaciones en la profesión y el empleo, lo que plantea nuevos retos que requieren 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.

Es posible que disminuirán los contadores técnicos en impuestos y aumentarán las auditorías de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como las conciliaciones a los impuestos. Igualmente, aumentarán los contadores de gestión y costos, así como los competentes en 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 operada.

## CONCLUSIÓN

Dado que las tecnologías emergentes automatizan algunos procesos y cálculos complejos, la relación entre la micro y la macrocontabilidad se modificará. 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 otear hacia dónde se dirige la profesión. Será oportuno llevar a cabo 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 soportadas 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.
- 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*. Fondo de Cultura Económica.
- Cañibano, L. (1982). *Contabilidad: análisis contable de la realidad económica*. Ediciones ICE.
- 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*. Universidad del Valle.
- Del Val, J. (2012). *Industria 4.0: la transformación digital de la industria española*. Universidad de Deusto. <https://bit.ly/2MZpO1t>
- Dhar, V. (2017). Robots will soon take away accounting jobs. *Wired*. <http://bit.ly/39ldUqa>
- Durán, 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*. 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*. Pearson Educación.
- 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*. SENA. <https://bit.ly/3i9ubCK>
- Godet, M. (2000). *Prospectiva estratégica: Problemas y métodos*. Prospektiker. <https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/Godet2007.pdf>
- 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.
- Henoa, 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. *RIIARn*, 7(2), 126-133. [http://www.scielo.org/bo/pdf/riiarn/v7n2/v7n2\\_a15.pdf](http://www.scielo.org/bo/pdf/riiarn/v7n2/v7n2_a15.pdf)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- 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/35zu1zo>
- Lizcano, J. (2019). Una proyección multidisciplinar de la energía: su modelización macrocontable. *Encuentros Multidisciplinarios*, 62, 1-5. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/688473>
- Macías, 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*. Editorial La Ley.
- Medina, J. E. (2006). *Visión compartida de futuro*. 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*. [https://mintic.gov.co/portal/715/articulos-149186\\_recurso\\_5.pdf](https://mintic.gov.co/portal/715/articulos-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 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*. <https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2020/05/OECD-2019-Estado-de-la-te%CC%81cnica-en-el-uso-de-las-tecnologi%CC%81as-emergentes-en-el-sector-pu%CC%81blico.pdf>
- Parkin, M., Esquivel, G. y Muñoz, M. (2007). *Macroeconomía*. Pearson Educación. <https://bit.ly/3icZlsL>
- Parrondo, L. (2018). Tecnología *blockchain*, una nueva era para la empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, 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* [tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio del Sistema Bibliotecario. <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>