

# Los conflictos híbridos y el poder de los algoritmos

DOI: 10.29236/sistemas.n161a6

*Reflexiones y retos para una sociedad digital e hiperconectada.*

## Resumen

La nueva realidad de una sociedad digital y tecnológicamente modificada revela una dinámica social extendida y aumentada, capaz de cambiar y movilizar comunidades enteras para lograr cambios en las naciones. Esta realidad ahora es utilizada como pivote fundamental para crear conflictos asimétricos, diseñados para debilitar y comprometer los imaginarios y referentes de las personas, con el fin de ubicar allí agendas específicas para debilitar y desestabilizar el orden institucional. En este sentido, los algoritmos se convierten en armas de operación estratégicas e invisibles, las cuales son capaces de acelerar los procesos de transformación de tendencias y comportamientos de las personas, para cambiar la realidad de comunidades y naciones. En consecuencia, este artículo presenta una revisión básica de los conflictos híbridos y cómo los algoritmos apalancan sus acciones y objetivos, así como el detalle de los retos de ciberseguridad y ciberdefensa derivados de este nuevo escenario de confrontación.

## Palabras clave

Conflictos híbridos, operaciones cognitivas, ciberseguridad, ciberdefensa, algoritmos

## Introducción

El aumento de la conectividad y el uso intensivo de aplicaciones en el contexto digital crea un espacio de trabajo y colaboración que permite la interacción de diferentes actores en la dinámica social. Esta nueva red de relaciones sitúa, tanto a los individuos como a las organizaciones, en un escenario abierto y de tecnologías emergentes orientado a concretar iniciativas novedosas y disruptivas que cambian el *statu quo* de la práctica en diferentes sectores.

Esta mayor conectividad genera nuevos hábitos y habilidades en las personas, comoquiera que ahora pueden tener acceso a mayor información, mejores datos y abundantes comentarios sobre un tema en particular. La influencia que generan los individuos con sus publicaciones en los medios sociales crean una dinámica particular en la sociedad que ahora se movilizan por “me gusta” o “no me gusta”, revelando un nuevo escenario de tendencias y sentimientos que se traducen en comportamientos específicos individuales y comunitarios (Singer & Brooking, 2018).

La capacidad de movilizar sujetos e influir en sus decisiones, crear tendencias y persuadir a clientes se ha modernizado en el contexto de las redes sociales, creando prácticas - algunas legítimas y otras no tanto - que buscan conocer, entender y

motivar el comportamiento de las personas de formas inesperadas, con el fin de posicionar una idea, un producto, o un imaginario de manera sutil e imperceptible usando los mismos datos de la gente cuando navega por internet y, en general, cuando interactúa en cualquier medio digital, en donde sus rastros son analizados con propósitos específicos (Rose & MacGregor, 2021).

En este escenario diferentes actores de la sociedad se reinventan para trazar estrategias que permiten posicionar distinciones particulares, para lo cual se basan en el “poder” de los algoritmos, que en últimas se traduce en un uso intensivo y analítico de datos, para establecer patrones sobre gustos, preferencias, perspectivas, razones y, ahora sentimientos, y así, irrumpir en la dinámica social y cambiar su rumbo hacia agendas específicas, muchas de ellas con propósitos políticos, económicos y sociales legítimos ajustados a la Constitución y la Ley, y otros que privilegian beneficios para un particular o grupo especial con intereses poco transparentes.

En consecuencia este artículo, presenta una revisión básica de la manera como los algoritmos son usados para moldear la dinámica social, no sólo en aspectos conocidos como los hábitos de consumo o compra, sino en la transformación de los comportamientos sociales y

sus imaginarios, como una forma para debilitar una posición concreta, desvirtuar alguna tendencia o socavar el Estado de derecho de una nación y sus instituciones.

En esta línea, surgen los conflictos híbridos como esa nueva forma de confrontación que aparece por debajo del nivel de la fuerza, que actúan en la zona gris (ese espacio que media entre la competencia pacífica y el conflicto armado) y generan la incertidumbre y la desinformación como base para mantener una tensión permanente en un contexto social, siguiendo una agenda específica de un tercero, muchas veces desconocido.

### **Los conflictos híbridos**

El concepto de los conflictos ha venido evolucionando desde la forma como se crean las discordias, cómo se desarrollan los armamentos, cómo se negocian las treguas y la manera de mantener el dominio sobre un oponente. Los conflictos en sí mismos plantean situaciones hasta ahora simétricas en las que cada una de las partes involucradas desea defender su territorio o intereses, tanto como debilitar y dominar a su contraparte. En este ejercicio, que implica un desgaste natural en cada uno de los participantes, se consolida una ventaja cuando el contrario no logra descifrar su estrategia y lo mantiene confundido, engañado o distraído con eventos que no le permiten identificar la agenda de desestabilización que se ha trazado.

En el contexto de un conflicto cada uno de los participantes desarrolla y despliega capacidades claves que son la forma en la que plantean los diferentes movimientos para concretar su plan estratégico de debilitamiento de su adversario. Las capacidades utilizadas son las defensivas, ofensivas, disuasivas, diplomáticas y las de inteligencia. Cada una de ellas, tienen una especial forma de operar, y en la medida de su nivel de madurez, se podrá obtener una ventaja estratégica específica. Los detalles de cada una de ellas se enuncian en la Tabla 1.

A diferencia del conflicto regular en el que “los ejércitos regulares pertenecientes a un Estado-nación combaten de manera convencional y simétrica en frentes claramente definidos, con medios tecnológicamente avanzados para la época y sometidos a los usos y costumbres de la guerra comúnmente aceptados por los contendientes” (Colom, 2014, p.4), en el conflicto híbrido “se utilizan toda clase de medios y procedimientos ya sea la fuerza convencional o cualquier otro medio irregular como la insurgencia, el terrorismo e incluso otros más sofisticados mediante el empleo de las últimas tecnologías y en las que la influencia sobre la población resulta vital” (Sánchez, 2012, p.20-21).

Lo anterior establece que el conflicto híbrido es una forma de confrontación asimétrica e irregular que

**Tabla 1**

Capacidades claves en los conflictos

Capacidades Generales	Definición
<b>Defensivas</b>	Proteger e incrementar su posición estratégica en el dominio de operación.
<b>Ofensivas</b>	Debilitar, comprometer, dañar o dominar su contraparte.
<b>Disuasivas</b>	Desanimar a su contraparte para efectuar ataques en su contra.
<b>Diplomáticas</b>	Negociar a través de reglas y protocolos para cesar las hostilidades entre las partes.
<b>Inteligencia</b>	Recolectar y analizar información clave para generar ventajas estratégicas, tácticas y operativas frente a la contraparte.

Nota: Elaboración propia

trata de combinar distintos aspectos de los enfrentamientos cinéticos tradicionales, usando muchas de sus técnicas conocidas como la propaganda política, la inteligencia y las acciones desestabilizadoras como los ataques terroristas, con la novedad de la influencia y cambio de comportamientos de las personas a través de las redes sociales, utilizando como pivote estratégico la información, para desarrollar lo que se denomina *operaciones cognitivas* que terminen creando inestabilidad e incertidumbre en sus propios militantes, forjando un escenario de confusión y desconfian-

za que altere la institucionalidad y su dinámica interna, y por tanto, conlleve a su deterioro y degradación (Beauchamp-Mustafaga, 20-19).

En tal sentido, los algoritmos juegan un papel fundamental a la hora de entrar en la escena como “armas tecnológicas”, toda vez, que con los datos disponibles y la agenda específica es posible crear las condiciones necesarias y suficientes para que la confrontación planteada escale y avance a los niveles esperados, con el fin de posicionar un nuevo orden social, que le per-

mita al adversario concretar sus planes y lograr nuevas posiciones estratégicas que marquen la pauta en la población, más allá de lo que puedan decir o comentar las autoridades o instituciones gubernamentales.

### **El poder de los algoritmos y las operaciones cognitivas**

Como se puede observar, los algoritmos y sus capacidades analíticas especializadas son las nuevas herramientas del combate del siglo XXI, pues desde allí es posible encontrar patrones conocidos y crear nuevos, de tal forma que se posicione un mensaje en el imaginario de las personas. Algunas ideas y aplicaciones en los que los algoritmos se utilizan para concretar la modificación de los imaginarios de las personas o colectivos de personas se detallan a renglón seguido.

La *propaganda política* como estrategia tradicional utilizada en los conflictos regulares, en un escenario global e interconectado, adquiere una dimensión diferente, dado que no solamente podrá crear la inquietud y la duda entre las personas, sino que tendrá la capacidad de modificar la perspectiva de la acción humana y confundir la dinámica social basada en los fines de los adversarios. En este sentido, se presenta un resumen de las reglas propias de esta estrategia: (Blanco, 2021)

- Regla de la sorpresa - *La más eficaz mentira es una verdad a medias.*

- Regla de la simplificación y del enemigo único - *El mensaje debe ser claro y simple, asumible por todas las personas.*
- Regla de la exageración y la desfiguración - *Exagerar una noticia para obtener una ventaja política o de otro tipo.*
- Regla de la dosificación - *Mantener una presencia constante en los medios y mantener a la población en un permanente estado de excitación acumulando mensajes y acciones.*
- Regla de la orquestación - *Difundir un pequeño conjunto de ideas repetidas de forma constante y que los cambios en la comunicación no afecten el fondo de la misma.*
- Regla de la simpatía - *Las opiniones y argumentos no se combaten con la razón, sino con mensajes dirigidos directamente a los sentimientos.*

Por otro lado, podemos hablar de la *arquitectura de la persuasión*, toda una estructura conceptual que busca posicionar un mensaje que lleva a un efecto concreto en el comportamiento de la persona. Esta arquitectura se configura alrededor de una plataforma digital, cualquiera que esta sea, para conquistar una audiencia específica.

El despliegue de este ejercicio de persuasión tiene la siguiente dinámica: (Rose & MacGregor, 2021)

1. Definir la audiencia objetivo, sus características, tendencias y comportamientos.

2. Recolectar datos de la audiencia objetivo por diferentes medios (particularmente de la plataforma digital).
3. Realizar la analítica de datos en profundidad para identificar el pivote donde se puede ubicar la nueva idea o propósito.
4. Generar el mensaje personalizado con diferentes variantes que sean pertinentes para la audiencia seleccionada.
5. Configurar la logística para desplegar el (los) mensaje(s) de forma individual y personalizada que cree la sensación de confianza y calidad.
6. Amplificar el mensaje con diferentes variantes de contenido (preferiblemente de forma automática) para mantener la idea vigente.
7. Evidenciar cambios de comportamiento que sean los esperados por los adversarios.

La potencia de la aplicación de estas dos estrategias revisadas está en la mayor disponibilidad de datos expuestos por las personas, las capacidades actuales de los programas de seguimiento y el aumento del poder computacional disponible. En síntesis, las operaciones cognitivas serán cada vez más exitosas dado que hay: (Desouza et al., 2020)

- Una explosión del volumen y las diversas fuentes de datos disponibles sobre cada ciudadano.
- Un incremento de métodos computacionales emergentes para extraer información semántica,

realizar análisis de redes sociales y analizar grandes conjuntos de datos para establecer correlaciones y vínculos.

- Una creciente disponibilidad de programas abiertos y gratuitos para establecer preferencias de las personas basadas en su perfilación analítica.
- Un desarrollo acelerado de arquitecturas de persuasión que impulsan e inducen a las personas a desarrollar comportamientos específicos.
- Un diseño de campañas de modificación de conducta a gran escala y en tiempo real.

Este nuevo escenario de uso bélico de los algoritmos en el contexto de un conflicto híbrido, se realiza bajo la sombra de la dinámica social actual, que muchas veces puede llegar a ser indetectable hasta el cumplimiento de la misión que se ha trazado el adversario. Crear la confusión y la desinformación es la base para movilizar las acciones posteriores que terminen concretando los objetivos fundamentales de los conflictos híbridos: (LISA Institute, 2019)

- Erosionar la confianza de los ciudadanos en sus empresas e instituciones.
- Generar desconfianza en el sistema democrático, político y administrativo.
- Socavar la cohesión social o los modelos sociales de los Estados, de las comunidades políticas (como la UE – Unión Europea) o de las organizaciones in-

ternacionales (la OTAN – Organización del Tratado del Atlántico Norte, por ejemplo).

- Fragilizar el sistema de gestión o gobierno para que tenga menos capacidades.
- Convencer de la decadencia de un sistema político o empresarial (tanto a la población de la víctima como a su propia población).

### Los algoritmos y los retos para la ciberseguridad y ciberdefensa nacionales

Con esta nueva realidad de conflictos asimétricos e irregulares que ahora se desarrollan en medio de las dinámicas sociales e interacciones en internet, los Estados deben tomar sus precauciones para establecer acciones concretas que les permitan por lo menos entender estas confrontaciones, con el fin de encontrar las estrategias y medios más expeditos para navegar en los retos y riesgos que estos conflictos sugieren.

Generalmente los conflictos híbridos operan en lo que la literatura denomina la *zona gris*, ese espacio que media entre la competencia pacífica y el conflicto armado. Es una zona abstracta y difusa en la que el adversario busca configurar el entorno de manera acorde con su agenda e intereses, que en últimas se traduce en aumentar su cuota de poder relativo en una comunidad o nación (Jordan, 2020). Esta zona de operaciones funda un espacio de trabajo que resulta opa-

co a todas las directrices y regulaciones de los conflictos armados, dejando un sabor de “invisibilidad e impunidad” que no permite una actuación concreta por parte de los afectados.

Los algoritmos en este ejercicio de confrontación y desestabilización actual juegan un papel determinante dado que, es con datos, con posicionamiento de doctrinas particulares y acciones combinadas en el mundo real, como se logra crear las distracciones, los engaños y manipulaciones que terminan con un escalamiento del conflicto según lo tenga previsto el atacante.

De acuerdo con Jordan (2020) existen cuatro niveles de escalamiento del conflicto en la zona gris:

- Configuración del entorno:
  - Moldear el entorno para facilitar el ejercicio del poder sobre el rival. En este punto las operaciones cognitivas habilitan un espacio de modificación y manipulación que pueden llevar a la comunidad afectada al momento específico que se requiere para concretar la acción del adversario.
- Interferencia:
  - Desplegar actividades encubiertas realizadas por servicios de inteligencia o a través de terceros con el fin de dificultar la atribución, la disuasión y la respuesta. En este momento, se pueden utilizar diferentes servicios de información y monitoreo,

que con apoyo de un tercero es viable realizar una analítica especializada que termine con degradar el proceso de toma de decisiones creando polarización y desorden.

- Desestabilización:
  - Generar disfuncionalidades graves en el sistema político, social y económico del adversario, incrementando su desgaste y haciéndolo así más vulnerable a la coerción. Este es el punto para utilizar ciberataques a gran escala, afectaciones de los procesos democráticos, movilización digital de grupos políticos de oposición de carácter violento y/o revolucionario, y activación de mercenarios digital que enfilen sus baterías contra la infraestructura crítica cibernética del país.
- Empleo directo, limitado y puntual de la fuerza:
  - Materializar acciones bélicas tradicionales bombardeos a instalaciones sensibles, ataques aéreos focalizados contra objetivos específicos. En este punto las tecnologías como sistemas aéreos no tripulados (drones) se configuran en potenciales armas estratégicas que logren causar daños específicos con pocos rastros, dado la posible autodestrucción del dispositivo una vez cumple con su objetivo.

Frente a esta situación los Estados deben desarrollar estrategias es-

pecializadas frente a las capacidades desplegadas por los algoritmos y la combinación de acciones tradicionales, para lo cual es necesario concretar alianzas estratégicas que permitan avanzar en medio de la inestabilidad provocada y restaurar, hasta donde sea posible, la condición de “normalidad” que se tenía. En esta misma línea los algoritmos pueden y serán elementos fundamentales para concretar las acciones conjuntas que se logren realizar para neutralizar los efectos del conflicto híbrido que opera en la zona gris creada por el adversario.

De acuerdo con la Campaña de Desarrollo de Capacidades Multinacionales, en inglés *Multinational Capability Development Campaign* (MCDC) es posible establecer un marco de trabajo para enfrentar los conflictos híbridos. Dicho marco está asistido por tres fases particulares: (MCDC, 2019)

- Establecer los objetivos estratégicos:
  - Prevenir una agresión híbrida
  - Disuadir una agresión híbrida
  - Mantener la integridad
- Establecer los umbrales para la acción:
  - Los umbrales para la acción estarán determinados por el tipo y nivel de agresión o vulnerabilidad explotada, así como el impacto del éxito de las mismas.
- Diseñar e implementar la estrategia:

- Detectar, establecer y mantener una conciencia situacional sobre el conflicto híbrido para lo cual es necesario mantener un monitoreo permanente sobre aspectos conocidos y aplicados en este tipo de conflictos, así como descubrir aspectos emergentes que pueden llegar a comprometer la comunidad o el país.
- Disuadir, adelantar la disuasión de los ataques híbridos aplicando las condiciones y características de la disuasión tradicional, determinar los umbrales de las acciones disuasivas (comunicación, capacidad de afectación y credibilidad), encontrar un balance entre negación y sanciones, y el desarrollo de una disuasión a la medida del adversario.
- Responder, responder a los ataques híbridos implica considerar aspectos como:
  - ¿Se dará una respuesta a nivel nacional o será una acción multinacional?
  - El tipo de vulnerabilidad que se ha explotado.
  - La consideración de los riesgos por acción y no acción.
  - El nivel de poder que se tiene a la fecha.
  - El nivel de comunicación y coordinación desarrollado.

La implementación de un marco de defensa frente a los conflictos híbridos necesariamente deberá estar asistida por las capacidades de los algoritmos en muchos de sus pasos, comoquiera que la perspectiva cognitiva en la población obje-

tivo, es y seguirá siendo su fundamento. Así las cosas, en un ejercicio de acción conjunta los Estados podrán recurrir a las capacidades internacionales para articular una acción estratégica basada en una contraofensiva algorítmica que busque superar la influencia creada hasta el momento y fortalecer su práctica basada en ejercicios de simulación para crear un músculo de memoria que ofrezca las base de una respuesta conocida y articulada.

### Reflexiones finales

Los conflictos híbridos definidos como el uso sincronizado de múltiples instrumentos de poder (militares, políticos, económicos, civiles o de información) adaptados a vulnerabilidades específicas en todo el espectro de funciones sociales para lograr efectos sinérgicos representados en coerción y degradación del proceso de toma de decisiones del rival (Cullen & Reichborn, 2017), plantean un ejercicio bélico por debajo del nivel de la fuerza que determina la forma como se concreta o debilita la institucionalidad en una comunidad o país.

Comprender la dinámica de estos conflictos implica reconocer a la dinámica social en el contexto de internet, como la base de la nueva forma de manipular, confundir y modificar los comportamientos de las personas, y por lo tanto, la implementación eficiente y digital de la propaganda política tradicional

ahora en un escenario interconectado y global. De esta forma, los algoritmos se configuran como piezas claves del juego, comoquiera que habilitan el escenario de confrontación para avanzar rápidamente en su escalamiento.

Los algoritmos son la base de las operaciones cognitivas que permiten crear ambientes de información tóxica que se aprovechan de tres vulnerabilidades básicas: (Barojan, 2021).

- Las tecnológicas:
  - Sesgos en los algoritmos
  - Privacidad de los datos
  - Manipulación de las redes sociales
  
- Las cognitivas:
  - Sesgos cognitivos
  - Manejo de creencias
  - Bajo juicio crítico
  
- Las sociales:
  - Inequidad social
  - Tensiones económicas
  - Polarización política

La combinación de estas tres vulnerabilidades permite potenciar los efectos deseados por los conflictos híbridos, lo que necesariamente implica atender tres dimensiones al tiempo, creando desgaste e incapacidad de los Estados para superar los impactos de este tipo de confrontación (Jordan, 2021). En este sentido, los algoritmos y la capacidad de cómputo juegan un papel determinante para identificar tendencias y ubicar focos de expan-

sión de la operación cognitiva, y así aplicar con mayor claridad el marco de estratégico de defensa previamente mencionado.

Los algoritmos se convierten en piezas claves de la realidad social, económica, política, militar, tecnológica y ambiental dado su particular influencia y control de diferentes aspectos de la vida de una sociedad. Por tanto, sus diseñadores y programadores deberán salir de una realidad reducida en la que se produce una pieza de *software*, para interrogarse por las capacidades y alcances de su creación, sabiendo que hoy podrán ser utilizados para ubicar agendas con propósitos específicos o capitalizar iniciativas de orden nacional para construir mejores formas de defensa y anticipación frente a un enemigo que se esconde todo el tiempo en entre “me gusta” y los comentarios de la dinámica social digital creada por sus propios ciudadanos.

## Referencias

- Barojan D. (2021). Building Digital Resilience Ahead of Elections and Beyond. En: Jayakumar S., Ang B., Anwar N.D. (eds) *Disinformation and Fake News*. Palgrave Macmillan, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-5876-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-15-5876-4_5)
- Beauchamp-Mustafaga, N. (2019). Cognitive Domain Operations: The PLA's New Holistic Concept for Influence Operations. *China Brief*. 19(16). <https://jamestown.org/program/cognitive-domain-operations-the-plas-new-holistic-concept-for-influence-operations/>

- Blanco, J. A. (2021). ¿Son las fake news una amenaza? Global report. *Global Strategy*.  
<https://global-strategy.org/son-las-fake-news-una-amenaza>
- Colom, G. (2014). ¿El auge de los conflictos híbridos? Instituto Español de Estudios Estratégicos. *Documento de Opinión*.  
[https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_opinion/2014/DIEEEO12-2014\\_GuerrasHibridas\\_Guillem\\_Colom.pdf](https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2014/DIEEEO12-2014_GuerrasHibridas_Guillem_Colom.pdf)
- Cullen, P. & Reichborn, E. (2017). Understanding Hybrid Warfare. A Multinational Capability Development Campaign project.  
<https://bit.ly/38ohRlc>
- Desouza, K., Ahmad, A., Naseer, H. & Sharma, M. (2020) Weaponizing information systems for political disruption: The Actor, Lever, Effects, and Response Taxonomy (ALERT). *Computers & Security*. 88. 1-15.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404819301579>
- Jordan, J. (2020). La escalada en las estrategias híbridas y en el conflicto en la zona gris. *Global Strategy*. Global Strategy Report No. 11.  
<https://global-strategy.org/la-escalada-en-las-estrategias-hibridas-y-en-los-conflictos-en-la-zona-gris/>
- Jordan, J. (2021). El conflicto en la zona gris: antagonismo por debajo del umbral de la guerra. *Global Strategy*.  
<https://global-strategy.org/el-conflicto-en-la-zona-gris-antagonismo-por-debajo-del-umbral-de-la-guerra/>
- LISA Institute (2019). Qué es la Guerra Híbrida y cómo nos afectan las Amenazas Híbridas.  
<https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/guerra-hibrida-amenazas-hibridas>
- MCDC (2019). Countering Hybrid Warfare. *MCDC Countering Hybrid Warfare Project*.  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/784299/concepts\\_mcdc\\_countering\\_hybrid\\_warfare.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/784299/concepts_mcdc_countering_hybrid_warfare.pdf)
- Rose, J. & MacGregor, O. (2021). The Architecture of Algorithm-driven Persuasion. *Journal of Information Architecture*. 6(1). 7–40.  
<http://journalofia.org/volume6/issue1/02-rose>
- Sánchez, F. (2012). El conflicto híbrido ¿una nueva forma de guerra? En Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (2012). *El enfoque multidisciplinar en los conflictos híbridos*. Documentos de Seguridad y Defensa. No. 51. 11-21.  
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01-Enfoque%20multidisciplinar%20de%20conflictos%20hibridos.pdf>
- Singer, P. W. & Brooking, E. (2018). *Likewar. The weaponization of social media*. New York, USA: Harcourt Publishing Company. 🌐

**Jeimy J. Cano M., Ph.D, CFE, CICA.** Ingeniero y Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación por la Universidad de los Andes. Especialista en Derecho Disciplinario por la Universidad Externado de Colombia. Ph.D en Business Administration por Newport University, CA. USA. y Ph.D en Educación por la Universidad Santo Tomás. Profesional certificado como Certified Fraud Examiner (CFE), por la Association of Certified Fraud Examiners y Certified Internal Control Auditor (CICA) por The Institute of Internal Controls. Profesor Distinguido de la Facultad de Derecho, Universidad de los Andes. Es director de la Revista “Sistemas” de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas –ACIS–.