

LUNA, Issa: “El análisis de redes complejas aplicado a grupos de crimen y corrupción: introducción y perspectiva”.

*Polít. Crim.* Vol. 17 N° 34 (Diciembre 2022), Art. 7, pp. 611-634.  
[<http://politerim.com/wp-content/uploads/2022/11/Vol17N34A7.pdf>]

## **El análisis de redes complejas aplicado a grupos de crimen y corrupción: introducción y perspectiva\***

### **Complex network analysis applied to crime and corrupt organizations: An introductory perspective**

Issa Luna Pla  
Doctora en Derecho de la Información  
Investigadora Titular del Instituto de Investigaciones Jurídicas  
Universidad Nacional Autónoma de México  
[ilunapla@unam.mx](mailto:ilunapla@unam.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-1850-0201>

Fecha de recepción: 10/01/2022.

Fecha de aceptación: 16/05/2022.

#### **Resumen**

La creciente aplicación del enfoque de ciencia de datos del análisis de redes al estudio de fenómenos de crimen organizado y la corrupción pretende aportar respuestas para algunas de las preguntas centrales de las materias criminales: ¿cómo y por qué se vinculan los criminales entre sí, y cómo permanecen conectados y adquieren poder? ¿quiénes juegan qué papeles en la red y a través de cuáles actividades? En este artículo se presenta una selección de la literatura del análisis de redes desde el enfoque de las ciencias de la complejidad aplicado a las materias de grupos criminales y de corrupción, campos en donde por la naturaleza asociativa de los actos se hace propicio este método. Se destacan las aportaciones científicas e intelectuales que los estudios de redes han logrado hacer, así como las preguntas de investigación académica que abren. Finalmente, el artículo contiene una perspectiva sobre la potencial utilidad del análisis de redes para las materias criminales, tanto en sus aportaciones teóricas intelectuales, como en el campo profesional.

**Palabras clave:** criminología, crimen organizado, análisis de redes, corrupción, control, desmantelamiento.

#### **Abstract**

The increasing application of network analysis based in data science to crime and corrupt organizations seeks to answer important criminal justice questions: How and why criminals

---

\* Este artículo fue elaborado con fondos del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico (PASPA), de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante la estancia de investigación auspiciada por la Universidad de Columbia en la Ciudad de Nueva York, Estados Unidos. Agradezco enormemente a José R. Nicolás Carlock, con quien he estudiado, publicado y discutido diversos aprendizajes de los sistemas complejos a lo largo de los últimos 4 años, y a las personas evaluadoras de esta revista, que aportaron meticulosas observaciones y valiosa bibliografía.

interrelate with each other and how do they remain connected to acquire power? Who and what roles are played within a network and through which activities do they perform these roles? This article contains an introductory view of the literature on network analysis from the perspective of complexity sciences applied to criminal and corrupt groups, fields where multiple relations and associative activities facilitate the analysis. I introduce the scientific findings and intellectual ideas of selected literature, as well as the academic questions that remain open. Finally, drawing from existing analysis, I discuss the potential use and contribution of network analysis in criminal and corruption studies to intellectual and professional knowledge and practice.

**Keywords:** criminology, organized crime, network analysis, corruption, control, dismantling.

## Introducción

El crimen organizado y la corrupción son grandes y sofisticados problemas que amenazan la integridad de las sociedades modernas en la economía nacional y global, en la protección al medio ambiente, el combate a la pobreza, el respeto a los derechos humanos, y sobre todo, al Estado de Derecho. Esto es especialmente dañino en los países en desarrollo donde los actos de corrupción se vinculan con formas de delincuencia organizada,<sup>1</sup> con la delincuencia económica y en donde, además, se lleva a cabo la delegación de autoridad.<sup>2</sup> La complejidad de los fenómenos sociales en los que se desarrollan las actividades criminales y de corrupción no alcanza a ser comprendida a través de enfoques únicos de las ciencias sociales y, por lo tanto, las soluciones se quedan cortas y tienden a simplificar los problemas.

La investigación académica reconoce la necesidad de aportar insumos y hallazgos a través de enfoques multidisciplinarios al estudio de la corrupción y el crimen.<sup>3</sup> Bajo estos enfoques, los actos delictivos y de corrupción se desdoblán en varios tipos de comportamientos individuales o colectivos dentro de diversos procesos que afectan de manera similar a los sectores público y privado. La conformación de redes de grupos delincuenciales y crimen organizado,<sup>4</sup> y los sistemas que integran los ambientes de adquisición de bienes, servicios y obras,<sup>5</sup> son algunas de las materias con procesos complejos y un alto nivel de interacciones entre funcionarios públicos y empresas o individuos privados que se estudia de forma interdisciplinar.

Este artículo se refiere específicamente al análisis de redes de crimen con el uso de ciencia de datos desde el enfoque de la complejidad, que se ha utilizado como metodología prometedora para estudiar los vínculos entre personas dentro de un sistema de crimen organizado, de mafias, del entorno de empresas que compiten por contratos estatales, o de

---

<sup>1</sup> SCHULTZ y SØREIDE (2008), *passim*; BANCO MUNDIAL (2020), *passim*.

<sup>2</sup> DEASES (2005), *passim*; SCHULTZ y SØREIDE (2008), *passim*.

<sup>3</sup> OSGOOD (1998), *passim*; JAIN (2001), *passim*; ROSE-ACKERMAN y PALIFKA (2016), *passim*; MUNGIU-PIPPIDI, A. y HEYWOOD (2020), *passim*.

<sup>4</sup> SPARROW (1991), *passim*; MORSELLI *et. al.* (2007), *passim*; DELLAPOSTA (2017), *passim*; KRAJEWSKI *et. al.* (2022), *passim*; MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*.

<sup>5</sup> FAZEKAS y TÓTH (2017), *passim*; WACHS *et al.* (2020), *passim*.

grandes escándalos de corrupción y lavado de dinero. Si bien, el uso de análisis de redes sociales se ha reconocido desde mediados del siglo veinte dentro de la criminología,<sup>6</sup> tradicionalmente su estudio se ha enfocado desde la antropología, el análisis etnográfico y sociológico (con o sin el uso de computadoras) para vincular a personas en sociogramas o diagramas de relaciones personales.<sup>7</sup> En la práctica, este tipo de análisis de redes en actividades de inteligencia y criminalística ha sido útil para ilustrar los vínculos y graficar relaciones criminales entre personas, lo que contribuye a la formulación de hipótesis de investigación.<sup>8</sup> Menos común ha sido el uso de grandes cantidades de datos analizados con computación y desde el enfoque de las ciencias de la complejidad, que buscan añadir precisión y amplitud a las posibilidades de definición, medición y control cuantitativo desde la comprensión del fenómeno sistémico.<sup>9</sup>

Una red compleja en crimen y corrupción típicamente está conformada por nodos (a menudo representados por personas o unidades diversas) y vínculos o bordes (por ejemplo, contratos, actividades o relaciones familiares, expedientes judiciales). A diferencia de los sociogramas o las gráficas de vínculos, el análisis de redes aplicado al crimen y la corrupción como fenómenos complejos permite vincular individuos, instituciones, delitos, casos, y cualquier dato con cualidades relacionales, cuando se cuenta con la información pertinente y el conocimiento en el método de análisis desde la física, matemáticas y la computación.<sup>10</sup> Dependiendo de la hipótesis y el objeto del análisis, las redes pueden describir cuantitativamente casos del pasado o del presente a través de diversas métricas, con el propósito de identificar y medir la estructura, niveles de organización, dinámicas de la red, roles dentro de la misma, concentración, auto-organización, y vínculos de lo que se está analizando.<sup>11</sup>

La corrupción y las actividades delictivas implican necesariamente la interacción de personas a través del tiempo y con múltiples actividades legales e ilegales sucediendo simultáneamente. Los delincuentes conocen a otros delincuentes, socializan entre ellos y cometen delitos con otros delincuentes.<sup>12</sup> Pero también hacen uso de las instituciones públicas, de las empresas legales, de prestanombres y de servicios notariales para encubrir sus relaciones, darle seguridad a la red,<sup>13</sup> y ocultar las acciones y a los autores o beneficiarios finales. Las relaciones sociales orientadas a cometer fraude, malversación, lavado de dinero, colusión y otros delitos criminales y de corrupción, crean estructuras de individuos vinculados entre sí, que pueden ser organizadas, parcialmente organizadas o aleatorias.

Los estudios de redes criminales complejas usando ciencia de datos precursores se han adentrado en los casos de las mafias italianas y norteamericanas dedicadas a los crímenes de

---

<sup>6</sup> OSGOOD (1998), *passim*; MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*.

<sup>7</sup> MORENO (1934), *passim*; IANNI (1974), *passim*.

<sup>8</sup> BURCHER y WHELAN (2018), *passim*; IACA (2018), *passim*.

<sup>9</sup> LUNA-PLA y NICOLAS-CARLOCK (2020), *passim*.

<sup>10</sup> BARABÁSI (2016), *passim*; BAR-YAM (2004), *passim*; MARIN y WELLMAN (2016), *passim*.

<sup>11</sup> CAMPEDELLI *et. al.* (2019), *passim*; LUNA-PLA y NICOLAS-CARLOCK (2020), *passim*; PODOBNIK *et. al.* (2022), *passim*.

<sup>12</sup> MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*; VON LAMPE (2016), *passim*.

<sup>13</sup> GAMBETTA (1993), *passim*; MORSELLI *et. al.* (2007), *passim*.

cuello blanco, fraude, conspiraciones políticas y lavado de dinero.<sup>14</sup> Estos estudios han probado su eficacia cuando demuestran la complejidad de las redes, desmienten narrativas históricas del control de las mafias en los territorios y su real poderío, y desmenuzan el nivel de criminalidad, penetración dentro de los gobiernos, y actividades ilícitas, para explicar el modo de operar y la conformación de los grupos.<sup>15</sup> En entornos de compras públicas, el análisis de redes aspira a explicar el origen de los grupos, las circunstancias y contextos económicos, políticos y jurídicos propicios para la creación de redes criminales y corruptas, y su evolución a través del tiempo,<sup>16</sup> así como, anticipar los riesgos.<sup>17</sup> Las prácticas de corrupción en los procesos de adquisiciones han sido ampliamente exploradas en la literatura<sup>18</sup> y ésta ha sido relevante para promover estándares, legislación y mecanismos de aplicación para prevenir conductas tales como colusión, manipulación de licitaciones y acuerdos de cárteles,<sup>19</sup> a menudo observando los incentivos económicos y las reglas de castigo.<sup>20</sup>

Las ciencias de la computación y el análisis de datos hacen disponibles múltiples posibilidades de generar investigación de innovación. Por ejemplo, la inteligencia artificial se ha utilizado en estrategias de anticorrupción, con el fin de detectar y monitorear la manipulación y concentración del mercado, fijar precios e investigar la colusión y lavado de dinero<sup>21</sup> y evasión fiscal.<sup>22</sup> En este contexto, el análisis de datos ha sido una herramienta para la investigación en los procedimientos de control, para identificar la actividad delictiva y aportar pruebas al proceso sancionador.<sup>23</sup> Sin embargo, de no ser orientado hacia la creación de teoría y práctica, el análisis de redes puede mostrar resultados efectivos en un laboratorio, pero las estrategias no necesariamente funcionarán en la política criminal y del combate a la corrupción y en los mecanismos de desmantelamiento y sanción.<sup>24</sup>

Incluso, la principal crítica desde la criminología al análisis de redes relacionales afirma que los estudios aún no han otorgado un medio empírico para desarrollar teorías y estrategias de control del crimen o de la corrupción que puedan producir políticas.<sup>25</sup> Asimismo, persiste un desafío en la elaboración de estudios que tracen un puente cognitivo entre las disciplinas<sup>26</sup> y las ciencias naturales y sociales,<sup>27</sup> que alineen el lenguaje y los conceptos del análisis de

---

<sup>14</sup> MORSELLI *et. al.* (2007), *passim*; DELLAPOSTA (2017), *passim*.

<sup>15</sup> JOSEPH y SMITH (2021), *passim*; DIVIÁK y LORD (2022), *passim*; JACOPO (2022), *passim*.

<sup>16</sup> LUNA-PLA y NICOLÁS-CARLOCK (2020), *passim*; RIBEIRO *et. al.* (2018), *passim*; MARTINS *et.al.* (2022), *passim*.

<sup>17</sup> FAZEKAS, M. y KOCSIS, G. (2020), *passim*.

<sup>18</sup> FAZEKAS y TÓTH (2017), *passim*; FAZEKAS y KOCSIS (2020), *passim*.

<sup>19</sup> PORTER y ZONA (1993), *passim*; CONLEY y DECAROLIS (2016), *passim*; WACHS *et al.* (2020), *passim*; LYRA *et al.* (2021), *passim*.

<sup>20</sup> OLKEN y PANDE (2012), *passim*; KWON (2012), *passim*.

<sup>21</sup> SALEHI *et. al.* (2017), *passim*; KING *et. al.* (2020), *passim*.

<sup>22</sup> ZUMAYA *et. al.* (2021), *passim*.

<sup>23</sup> KING *et. al.* (2020), *passim*.

<sup>24</sup> DA CUNHA y GONÇALVES (2018), *passim*.

<sup>25</sup> VON LAMPE (2016), *passim*; SOLIMINE (2021), *passim*; FELSON (2006), *passim*; BERNARD (2002), *passim*.

<sup>26</sup> SPARROW (1991), *passim*; CURRIE (2007), *passim*.

<sup>27</sup> NICOLÁS-CARLOCK y LUNA-PLA (2021a), *passim*.

redes<sup>28</sup> y desarrollen métricas, capaces de orientar la transformación de las teorías jurídicas de persecución, las doctrinas criminales, los procedimientos y políticas de investigación, y finalmente, la forma de judicializar las actividades criminales con enfoque complejo.

El presente artículo tiene por objeto presentar una perspectiva introductoria y no sistemática de las aportaciones de la literatura de análisis de redes complejas,<sup>29</sup> con el ánimo de presentar al lector el tema, y colocar y propiciar un debate capaz de potenciar el alcance de los hallazgos científicos. Esta introducción se presenta dentro del primer apartado de este manuscrito, organizado a partir de los estudios de las mafias, los grupos criminales, el crimen organizado, y los sistemas de contrataciones públicas, explicando someramente las estrategias de medición de las redes, así como su aportación y conclusiones. El segundo apartado de este artículo ofrece una perspectiva a partir de la crítica escrita desde los estudios de crimen al análisis de redes, enfocada en tender puentes heurísticos con alcance teórico. Finalmente se presentan algunas conclusiones que apuntalan las bases para una conversación intelectual transdisciplinar y orientada al impacto empírico, profesional y jurídico de los resultados y hallazgos científicos del análisis de redes complejas.

## **1. Introducción del enfoque de análisis de redes complejas en materias criminales**

De acuerdo con Ianni, una de las primeras definiciones de red en la antropología se atribuye a J. A. Barnes en 1954 cuando describe:

“Cada persona está o estuvo en contacto con determinado número de otras personas, algunas de las cuales están directamente en contacto entre sí y otras no... La imagen que tengo es una red de puntos, algunos de los cuales están unidos por líneas. Los puntos de la imagen son personas... y las líneas indican cuáles personas interactuaron entre sí.”<sup>30</sup>

Por otro lado, el método de modelar redes o sociogramas<sup>31</sup> se inició haciendo con investigación participativa y de campo que buscaba conocer cómo se iniciaban y reclutaban los actores en el crimen y cómo se construían los lazos de lealtad y solidaridad -familias, amigos, negocios-<sup>32</sup>; buscaba patrones emergentes de crimen, identificar la rentabilidad de los negocios ilegales y el mercado e incentivos; conocer a los actores que vinculan a otros (*linkers* o *influencers*), así como las reglas que gobiernan las relaciones y el propósito, incluso, el grado de aceptación social en torno a los criminales. Sin embargo, estos análisis tradicionales no permitían ver capas en la red, por ejemplo, analizar quiénes eran traficantes, líderes, consumidores a lo largo de un periodo de tiempo; tampoco permitían establecer jerarquías y analizar datos masivamente de múltiples actores (grandes redes).

Los estudios de análisis de red con ciencia de datos aplicados al crimen parecen dispararse en las revistas académicas a partir del 2001, según Sean Berger.<sup>33</sup> De manera general, el

---

<sup>28</sup> BURCHER y WHELAN (2018), *passim*.

<sup>29</sup> La literatura referida es mayormente publicada en inglés en revistas internacionales de física, ciencias computacionales y matemáticas aplicadas.

<sup>30</sup> ILANNI (1974), p. 61.

<sup>31</sup> MORENO (1934), *passim*.

<sup>32</sup> OSGOOD (1998), *passim*; MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*.

<sup>33</sup> MORSELLI (2014), p. 2.

análisis de redes complejas aplicado al crimen y la corrupción pretende definir cuantitativamente el fenómeno social, es decir, describir científicamente a través de métricas y parámetros las redes; busca identificar patrones y modo de operar de los grupos; contribuir en la explicación de la estructura, evolución en el tiempo y roles de los actores dentro de las redes, su forma de extenderse en territorios, algunas veces, para ayudar a las investigaciones de grupos criminales. En el mejor de los casos, como se argumenta en este artículo, pretenden ensanchar y repensar las teorías del crimen con nuevas variables y ofrecer un nuevo objeto de estudio.

Estos estudios frecuentemente son desarrollados por equipos de investigación interdisciplinarios, combinando al menos el conocimiento de las matemáticas, física, ciencias de la computación, sociología, criminología, antropología y derecho. En el acercamiento a las materias criminales desde el análisis de redes complejas, los científicos pasan al menos por las siguientes preguntas y dilemas metodológicos fundamentales: ¿Cómo vincular a las personas en una red y a partir de qué actos (contractuales, enjuiciamientos, empresariales, llamadas, transacciones económicas)? ¿Qué categorías (legales o empíricas) definirán los actos como corruptos o criminales? ¿Existen características, métricas y comportamientos de una red que son exclusivas de las relaciones criminales o corruptas? ¿Es posible definir a una red (nodos, vínculos y componentes) como “red criminal” o “red de corrupción”? y finalmente ¿cuál es el poder predictivo del comportamiento, características y dinámicas de la red analizada? A continuación, se comentan algunos estudios que han sido clave para el avance conceptual, metodológico y técnico de la aplicación del análisis de redes a la actividad criminal y de corrupción y que dan luz para responder algunas de estas preguntas.

### **1.1. Mafias, grupos criminales y crimen organizado**

Los estudios de redes criminales no son una novedad para la criminología, que a menudo depende del desarrollo de enfoques interdisciplinarios para generar métodos y teorías innovadoras.<sup>34</sup> Según Peter J. Carrington, el análisis de redes se ha aplicado al crimen para explicar al menos tres problemas: la influencia de una persona en la delincuencia o crimen dentro de una red; la influencia de las redes de vecindarios en la perpetración de crímenes en esas localidades, y; la organización de los grupos criminales y sus actividades.<sup>35</sup> Para entender la evolución de la literatura académica, sirve la clasificación hecha por Carlos Morselli en la organización del primer libro especializado en la materia, que muestra las principales materias y problemas: crimen organizado, crimen cibernético, crimen económico y los grupos extremistas.<sup>36</sup>

Cuando los estudios de redes tradicionales analizan grupos criminales, generalmente lo hacen buscando identificar las estructuras, dinámicas, vínculos entre los integrantes, el control y la seguridad dentro de la red, el modo de operar y su gobernabilidad interna.<sup>37</sup> Es difícil conformar una narrativa consistente entre la gran diversidad de objetos de estudio, enfoques y aportaciones que se han hecho desde los análisis de red, por lo que en este apartado se

---

<sup>34</sup> WORTLEY y MAZAROLLE (2008), *passim*.

<sup>35</sup> CARRINGTON (2016), *passim*.

<sup>36</sup> MORSELLI (2014), *passim*.

<sup>37</sup> VON LAMPE (2016), *passim*.

pretende dar una somera descripción de algunos análisis y la variedad de métricas que desde la complejidad exploran a los grupos organizados y mafias, sin ignorar que existe análisis de crímenes de infractores individuales por ejemplo.<sup>38</sup>

Los primeros estudios de análisis de red se caracterizaron por ser estrictamente descriptivos con hallazgos limitados. Inicialmente se utilizó este análisis para probar la existencia de redes permanentes y estructuradas de grupos con la finalidad de describir el fenómeno de la mafia y la asociación delictiva, que giraba en torno a delincuentes juveniles, delitos de cuello blanco y delitos de tráfico y distribución de narcóticos. En los años noventa, Sparrow inició la discusión sobre la necesidad de explorar el potencial del análisis de redes en el estudio del crimen y algunos académicos retomaron la provocadora invitación.<sup>39</sup> Los siguientes estudios se sofisticaron cuando aplicaron las métricas del análisis de redes sociales, tales como la centralidad, la cohesión, la densidad, dinámica y la intermediación (*betweenness*) entre nodos y componentes.<sup>40</sup>

Tiene sentido mirar de cerca los estudios de grupos criminales y mafias del pasado, cuando al ser casos altamente investigados por las autoridades de inteligencia y cumplimiento de ley, son documentados y la disponibilidad de los datos permite apreciar la profundidad del análisis y los hallazgos. Por ejemplo, es el caso de dos investigaciones sobre el grupo italiano denominado Cosa Nostra que utilizan diferentes bases de datos.

En el primero, Daniel DellaPosta analiza una base de datos del Buró Federal de Narcóticos de Estados Unidos que contiene información biográfica de 726 miembros clave del grupo de dicha mafia italiana que operaba a mediados del siglo diecinueve en el mismo país. El estudio aplica análisis de redes junto con una métrica de modularidad (*modularity*), y encuentra que la red tiene altos niveles de *clustering* o agrupamiento por grupo o familia, y que apenas un número pequeño de personas en la red fungía como puentes que garantizaron su seguridad y cohesión. DellaPosta analiza la integración de la red a través del coeficiente de agrupamiento, la medida promedio entre los vínculos, y la división del trabajo dentro de la red, a través del grado de centralidad de los actores, encontrando que los integrantes de menor rango jugaban un papel de vinculadores de la red.<sup>41</sup>

En el segundo estudio sobre el caso Cosa Nostra, M. Tumminello y otros autores aplican una minería de datos a 125 juicios emitidos por el poder judicial de Palermo entre el 2000 y el 2014, que analiza el involucramiento de la red en diversas actividades criminales y de control territorial de la relación entre los individuos del grupo, del grupo de la mafia y de otros grupos. Entre los hallazgos resulta que la red se protegía a través de una estrategia de diversificación de actividades delictivas en diversos territorios; a nivel individual, demuestran que los integrantes comienzan siendo generalistas en el crimen y terminan especializándose en alguna actividad; y al observar el vínculo más corto que conecta dos

---

<sup>38</sup> CARRINGTON (2016), *passim*; CUNNINGHAM (2016), *passim*.

<sup>39</sup> SPARROW (1991), *passim*.

<sup>40</sup> MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*.

<sup>41</sup> DELLAPOSTA (2017), *passim*.

pares de grupos de la mafia, encuentra una conexión entre grupos de la mafia dada por personajes femeninos que cohesionan la red a través de matrimonios.<sup>42</sup>

Otro estudio que sirve para los propósitos de este artículo es la red multiplex de crimen organizado que conecta a casi 2000 individuos con el grupo de Al Capone durante el periodo conocido como *Prohibition* en Estados Unidos. Andrew Papacristos y Chris M. Smith argumentan, que, si bien analizar algunos segmentos del grupo de la red permite identificar actividades específicas o características de la red, es necesario considerar que la red se extiende e interactúa con instituciones sociales legales, que provee una amalgama con un ambiente criminal más amplio que compone la red criminal.<sup>43</sup> Este argumento lo desarrollan aplicando la estrategia de análisis de redes multiplex, que se refiere a las diversas maneras en las que están conectados los individuos en diferentes capas (cada una reflejando un tipo de interacción o relación), y usando la métrica de incrustamiento (*embeddedness*) que mide los círculos sociales en los que los individuos convergen, creando ambientes de intercambio de información y de funciones o roles múltiples en las actividades de la red.

Finalmente, un ejemplo relevante del uso de métricas de control en el análisis de red de grupos criminales es el trabajo de da Cunha y Gonçalves, quienes definen el “control” como la estrategia por la cual un sistema se puede controlar cuando se puede intervenir para evolucionar de un estado a otro.<sup>44</sup> Vista como un sistema, una red cuya actividad es corrupta o criminal, o en alto riesgo de serlo, puede describirse por sus métricas y parámetros dinámicos. Los autores utilizan datos recopilados de las investigaciones criminales conducidas por la Policía Federal de Brasil, que incluye expedientes con 166,105 personas. La estrategia de control se realizó a través de ataques intencionales definidos por un índice de centralidad que apunta a nodos y bordes de la red que se eliminarán o destruirán (ataques de alta centralidad y ataques adaptativos de alta centralidad, según Barabasi, 2016). Con esta técnica se encontraron algunas características de clandestinidad de la red que muestra una dinámica para esconderse constantemente de la ley, el grado mínimo de confianza entre los criminales para protegerse, y una estructura jerárquica de trabajo. El hallazgo importante que resulta de la aplicación de la estrategia de control es que en el análisis de red se muestra que la reinserción social de los personajes es la medida más eficaz y sostenible de disminución de los niveles del crimen, por encima de la prisión, pues ésta última perpetúa el trabajo en red.<sup>45</sup>

## 1.2. Contrataciones públicas

Los gobiernos pierden una cantidad significativa de fondos en prácticas corruptas por vía de las contrataciones y compras públicas, al grado de ser consideradas actividades de interacción entre el sector público y privado de alto riesgo para los Estados.<sup>46</sup> Durante todas las etapas del proceso de contratación se pueden presentar actos de malversación de fondos, soborno,

---

<sup>42</sup> TUMMINELLO *et al.* (2021), *passim*.

<sup>43</sup> PAPACRISTOS y SMITH (2014), *passim*.

<sup>44</sup> DA CUNHA y GONÇALVES (2018), p. 15.

<sup>45</sup> DA CUNHA y GONÇALVES (2018), p. 14.

<sup>46</sup> BANCO MUNDIAL (2020), *passim*; OECD (2016), *passim*.

conflicto de intereses, fraude, conspiración, uso de empresas fantasma,<sup>47</sup> para alterar la competencia o desviar recursos, entre otros.<sup>48</sup> El análisis de redes complejas del ambiente de adquisiciones ha tomado en cuenta las conexiones entre las instituciones contratantes y los proveedores, ya sea bajo una red bipartita institución-proveedor o una red multiplex entre empresa-empresa y los roles de sus integrantes,<sup>49</sup> que interactúan bajo contratos, relaciones laborales o a través de vínculos ocultos.<sup>50</sup>

Una parte de la vasta literatura académica sobre análisis de redes de contratación pública y licitación pretende identificar y medir la concentración y diversificación de las empresas, la vinculación entre ellas y el rol de los integrantes en otras empresas, así como la estructura, organización y dinámica de las redes. Algunos estudios de redes también buscan establecer parámetros de medición del riesgo de corrupción o ilegalidad de las actividades de contratación de bienes, servicios y productos entre empresas y gobiernos,<sup>51</sup> o la eventual organización de los criminales actuando en conspiración de colusión o fraude.<sup>52</sup>

Al igual que en los estudios de redes criminales, existen desafíos en la disponibilidad de información corporativa y gubernamental. La falta de evidencia sistemática basada en actividades reales, específicamente, sobre la gestión, propiedad y los integrantes de las empresas, tiene el potencial de sesgar la comprensión de la criminalidad y la corrupción, ignorando las dinámicas estructurales que tienen lugar en el ecosistema de entidades privadas (oferentes)<sup>53</sup>. En algunos contextos, el déficit de información se debe al abuso de empresas privadas (fantasmas) por parte de los criminales, que esconden su información, y que tienden a ser creadas de manera apócrifa, desinformado sobre su estructura organizacional y propiedad, ya sea registrándose en el extranjero o utilizando prestanombres, aunque también, son los gobiernos quienes a menudo no generan y abren públicamente la información sobre sus relaciones comerciales y el registro de empresas.<sup>54</sup>

Los estudios de Maxime Reeves-Latour y Carlo Morselli y Ribeiro y otros autores son precursores del fenómeno de la concentración e interconexión de las empresas, funcionarios públicos y políticos en los ambientes de contratación en Brasil y Canadá. Ambos análisis arrojaron importantes hallazgos sobre la estructura y dinámica de las redes complejas y su permanencia en el tiempo, como se presenta a continuación.

---

<sup>47</sup> Una empresa fantasma se define como una entidad legalmente incorporada que, hablando estructuralmente, carece de activos, operaciones o incluso empleados sustanciales y, cuando se usa con fines ilícitos, la entidad generalmente está orientada al ocultamiento del beneficiario final. Asimismo, se caracteriza por el nombramiento de nominados informales, como hijos, cónyuges, parientes o asociados que no parecen estar involucrados en el funcionamiento de la empresa corporativa. FATF (2018), *passim*.

<sup>48</sup> SCHULTZ y SØREIDE (2008), *passim*; OECD (2016), *passim*.

<sup>49</sup> FAZEKAS *et al.* (2016), *passim*; WACHS *et al.* (2020), *passim*; LYRA *et al.* (2021), *passim*.

<sup>50</sup> LUNA-PLA y NICOLÁS-CARLOCK (2020), *passim*; KERTÉSZ y WACHS (2021), *passim*; FAZEKAS *et al.* (2016), *passim*.

<sup>51</sup> FAZEKAS *et al.* (2020), *passim*.

<sup>52</sup> REEVES-LATOUR y MORSELLI (2017), *passim*; NICOLÁS-CARLOCK y LUNA-PLA (2021b), *passim*;

<sup>53</sup> FAZEKAS (2017), *passim*.

<sup>54</sup> DIEPENMAAT (2021), *passim*; VAN DER DOES DE WILLEBOIS *et al.* (2011), *passim*.

En el texto publicado en la revista *Social Networks* en 2017, Maxime Reeves-Latour y Carlo Morselli reforzaron el argumento previamente presentado por Morselli en 2012, acerca de que en diversos ambientes regulatorios se crean esquemas de licitación y compra sofisticados en los que es propicio el control de largo plazo de un grupo centralizado de empresas y actores políticos que perpetúa el negocio criminal.<sup>55</sup> En el estudio utilizan datos de las transcripciones del comité ejecutivo de construcción del gobierno de la ciudad de Laval en Canadá en dos periodos, de 1965 hasta 1988 y de 1998 hasta 2013 extrayendo información sobre el tipo de contrato de construcción, número de competidores y nombres de las compañías competidoras, los montos de las licitaciones y los ganadores. Tal como otras redes criminales, los autores demuestran que las redes de contrataciones públicas se caracterizan por tener seguridad y estabilidad y que son parte de un sistema criminal mayor entre empresas y gobiernos. Durante el periodo de tiempo analizado, el mismo grupo de actores competidores dominantes permaneció ganando los mayores contratos. El análisis se basa en la estructura de la red de las empresas que ganan y pierden los contratos de los sectores de iluminación, pavimentación y alcantarillado y aplican un análisis de núcleo-periferia (*core-periphery*) para identificar la densidad de la red y al grupo nuclear, así como el coeficiente de heterogeneidad para identificar la dinámica de la temporalidad de la estructura y su permanencia en el tiempo.<sup>56</sup> Las métricas de las redes han avanzado hacia el análisis cuantitativo de una posible organización y conspiración de ciertas empresas, vistas desde su comportamiento en una red, por ejemplo, a través de coeficientes que combinan la centralidad con la interconexión de los actores.<sup>57</sup>

El estudio de Ribeiro y otros autores en 2018, y el subsecuente del mismo autor y Martins y otros en 2022, constatan la existencia de un ambiente empresarial consolidado, con grupos nucleares que permanecen a lo largo de los gobiernos por más de 27 años en Brasil y en su caso en España<sup>58</sup>. Desde el primer artículo, los autores construyeron una base de datos a partir de escándalos mediáticos recuperados de revistas y periódicos, que contiene 404 personas (anonimizadas por razones legales) que participaron en 65 escándalos de corrupción.<sup>59</sup> Los autores aplicaron un análisis de red compleja y encontraron que las personas que participan en escándalos de corrupción lo hacen en pequeños grupos y que el periodo de tiempo en el que las personas se conectan en las redes tiene la misma periodicidad que los periodos electorales presidenciales (4 años en Brasil). Utilizaron diversas métricas y enfoques para identificar roles de las personas dentro de la red, su distribución y variación en el tiempo, y la expansión a partir del componente central.<sup>60</sup> El uso de datos de escándalos de corrupción beneficia precisamente al análisis científico al demostrar que, independientemente de un marco legal integral, las prácticas de contratación superan la racionalidad normativa, y, es posible evitar sesgos, como dar por sentada la honestidad y la reputación de las empresas<sup>61</sup> o de los funcionarios públicos. La extensión y amplitud de las redes elaboradas con datos mixtos y periodísticos permite ilustrar gráficamente que las actividades de las redes van más

---

<sup>55</sup> REEVES-LATOURE y MORSELLI (2017), *passim*.

<sup>56</sup> REEVES-LATOURE y MORSELLI (2017), *passim*.

<sup>57</sup> NICOLÁS-CARLOCK y LUNA-PLA (2021b), *passim*.

<sup>58</sup> RIBEIRO *et. al.* (2018), *passim*; MARTINS *et.al.* (2022), *passim*.

<sup>59</sup> RIBEIRO *et. al.* (2018), *passim*.

<sup>60</sup> RIBEIRO *et. al.* (2018), *passim*.

<sup>61</sup> KADENS (2019), *passim*.

allá de los riesgos que representan los delitos de un solo autor y se convierten en patrones de actividad de crimen organizado.<sup>62</sup>

Algunos estudios de redes han persistido en la búsqueda de índices y mediciones que adviertan el riesgo de corrupción en las contrataciones públicas en contextos diversos. Desde el inicio, los índices que utilizan análisis de red se han concebido como métodos alternativos o no tradicionales para medir la corrupción, frente a la necesidad académica de crear mediciones precisas y científicas y no subjetivas o basadas en percepción.<sup>63</sup> Johannes Wachs y János Kertész consideran como redes de cárteles de empresas que se coordinan para fijar precios e imponer costos a los consumidores, especialmente en mercados industriales. Los autores aplican un análisis de red o topológico para identificar coherencia y exclusividad, para detectar grupos dominantes en el mercado de leche en las escuelas donde los contratos son asignados generalmente por vía de subasta en la República de Georgia entre los años 2011 a 2016. Entre los varios hallazgos del estudio se demuestra que las especificidades del mercado, así como el método de asignación de los contratos influyen en la manera en la que los actos de colusión evolucionan en un ambiente, y el método que desarrollan permite detectar carteles involucrados en colusión.<sup>64</sup>

En el estudio del 2020 Wachs, Fazekas y Kertész analizan el riesgo de corrupción en contrataciones con un enfoque de análisis de redes, en una base de datos de 4 millones de contratos públicos de los miembros de la Unión Europea entre los años 2008-2016 y crean una red bipartita conectando los competidores con los ganadores de los contratos con análisis núcleo-periferia para encontrar los grupos. En su análisis, los autores determinan una correlación de riesgo de corrupción a partir de la concentración de las empresas en el mercado cuando existe nula o escasa competencia, mientras más grande sea el *cluster* o grupo dominante de un mercado de contratación individual. En política pública, este hallazgo implicaría que sea más probable que se investiguen los actores participantes por posibles actos de corrupción dentro de los grupos dominantes conectados.<sup>65</sup>

## **2. Perspectiva de la utilidad y aportación al conocimiento sobre el crimen**

En su texto seminal sobre la aplicación del análisis de redes a la investigación criminal publicado en la revista *Social Networks* de 1991, Malcom K. Sparrow comenzó citando la introducción de manual del entrenamiento de análisis de la policía metropolitana de Londres (Scotland Yard)<sup>66</sup>, donde dice:

“El análisis es la clave para el uso exitoso de la información: transforma datos crudos en inteligencia. [...] Sin la habilidad de desarrollar un análisis útil y efectivo, el proceso de inteligencia se reduce a un simple sistema efectivo de almacenamiento y recopilación de datos no relacionados”.

---

<sup>62</sup> SERGI (2015), *passim*.

<sup>63</sup> FAZEKAS *et. al.* (2016), *passim*.

<sup>64</sup> WACHS y KERTÉSZ (2019), *passim*.

<sup>65</sup> WACHS, FAZEKAS y KERTÉSZ (2020), *passim*.

<sup>66</sup> SPARROW (1991), *passim*.

A casi tres décadas de esta reflexión, existe un gran potencial científico en la ciencia de datos, el uso de inteligencia artificial y el análisis de redes para la creación y adición de conocimiento nuevo que abone a la teoría criminal, a la práctica profesional y de inteligencia, y a la construcción de normas y políticas basadas en nuevos paradigmas. Igualmente, aunque persiste la necesidad de trazar vínculos conceptuales entre las disciplinas que interactúan, existen avances significativos, empezando por la primera obra específica de Carlos Morselli en 2014, aunque como se advierte en este apartado, subutilizados en la inteligencia y la práctica profesional.

Si bien, los objetivos de los estudios de análisis de redes complejas son variados, y no todos apuntan la mira a impactar ni en teoría ni en práctica del crimen, varias de las preguntas de investigación y los objetos de estudio son convergentes<sup>67</sup>. ¿Hasta dónde pueden influir los hallazgos de los estudios de redes en las teorías de criminalística? ¿Cómo impactaría esta transformación al derecho penal y administrativo? ¿El análisis de redes permite re-conceptualizar los fenómenos sociales en torno al crimen para dar pie a nuevas soluciones jurídicas y de políticas públicas? A continuación, se analiza la utilidad y el impacto probable y esperado en las teorías criminales, en la práctica profesional de cumplimiento del derecho y en la creación de normas y políticas públicas.

## 2.1. En las teorías del crimen

Quizás la principal crítica que se ha hecho al enfoque de análisis de redes desde los estudios de crimen es que, si bien los hallazgos son relevantes para el conocimiento de los entornos o ambientes criminales, el desarrollo científico en la literatura está lejos de crear teoría criminal<sup>68</sup>. Esto no significa que las posibilidades de contribuir y crear teoría, conceptos y variables no existan mediante un diálogo interdisciplinario, el cual ha venido ocurriendo en algunos estudios en los últimos años, especialmente en aquellos enfocados en el ambiente, las estructuras y modos de operar<sup>69</sup>.

En los estudios de sociología y criminología, el crimen es entendido como un problema social. Según McNamara con base en la categorización de Malcom Spector y John Kitsuse, un problema social se identifica cuando: un grupo influyente define cierta condición social como amenazante para sus valores; cuando dicha condición afecta a un gran número de personas, y; cuando la condición puede ser solucionada a través de la acción colectiva. Por ejemplo, los terremotos y desastres naturales no se consideran problemas sociales en tanto no son causados por una condición social, como sí lo es la pobreza o el crimen.<sup>70</sup> La criminología estudia el fenómeno social del crimen a través de sus problemas, incluyendo el proceso de creación de leyes, quebranto de leyes y la reacción frente al último.<sup>71</sup> Igualmente,

---

<sup>67</sup> BERNARD (2002), *passim*; VON LAMPE (2016), *passim*; COTE (2002), *passim*.

<sup>68</sup> FELSON (2006), *passim*; BERNARD (2002), *passim*.

<sup>69</sup> MORSELLI (2014), *passim*; GIMÉNEZ-SALINAS (2014), *passim*; DA CUNHA y GONÇALVES (2018), *passim*; REEVES-LATOUR y MORSELLI (2017), *passim*; DIEPENMAAT (2021), *passim*; NICOLÁS-CARLOCK y LUNA-PLA (2021a), *passim*; ZUMAYA (2012), *passim*; SLINGERLAND (2021), *passim*; SOLIMINE (2021), *passim*.

<sup>70</sup> MCNAMARA (2012), *passim*.

<sup>71</sup> COTE (2002), *passim*; CURRIE (2007), *passim*.

las ciencias de la complejidad y el análisis cuantitativo se aplican a fenómenos y problemas sociales cada vez con mayor especificidad.<sup>72</sup>

Entre la gran familia de teorías criminales, el análisis de redes tiene mayor potencial de impactar en la criminología ambiental (*environmental criminology*). Estas teorías giran en torno a la comprensión de los eventos criminales -desde asesinatos, crimen organizado, hasta tráfico de drogas- y explican los ambientes que afectan el comportamiento criminal en determinado lugar, espacio y bajo ciertas circunstancias socioeconómicas.<sup>73</sup> Estas teorías son explicativas, utilizan datos criminales y también son utilizadas para el control y la prevención, como la perspectiva de elección racional (*rational choice*), el enfoque de la actividad rutinaria o el análisis de patrones, pues describen los ambientes a través de teoría de comportamiento o de variables dependientes e independientes. Estas teorías resultan las más cercanas al campo de las redes en tanto que ambas estudian ambientes, patrones, comportamiento y rol de las personas a través del tiempo.

Sin embargo, un puente conceptual relevante de advertir, cuando se analicen redes con el propósito de impactar en la teoría o en la práctica, es la concepción del surgimiento de los actos criminales y de corrupción. Las actividades legales e ilegales cometidas por actores del crimen no *emergen* dentro de un fenómeno,<sup>74</sup> sino que, al ser problemas sociales, suceden a partir de causas e incentivos económicos y de poder identificables. Adicionalmente, para que un análisis de red complejo logre la utilidad e impacto social, debe incorporar conceptos epistemológicos acordes cuando el objeto de estudio es el crimen, que sean aplicables al contexto y lugar en el que han surgido. Específicamente son las teorías ambientales las que previenen que, sin un análisis espacial y de circunstancias socio-económicas, podría interpretarse, por ejemplo, que el comportamiento de concentración de proveedores de los gobiernos en Europa se comporta de la misma manera que en América Latina, tomando por sentado que el cumplimiento de las normas es el mismo. En este ejemplo, es difícil afirmar que las conclusiones de un estudio sobre las prácticas de contratación de las empresas en las subastas y licitaciones, se aplicarían un ambiente donde la mayoría de los contratos se otorgan por asignación directa.<sup>75</sup> O bien, que una red criminal puede desmantelarse con las mismas reglas y métricas en un país o en un barrio, aplicadas a una red de narcotráfico o a una de empresas conectadas para lavar dinero. Incluso, en criminología se discute que hay mercados criminales altamente segregados como los de la droga, no controlados jerárquicamente, en los que no sería útil un análisis de red.<sup>76</sup>

Adicionalmente, los estudios de análisis de red aplicados al crimen deben comprender la diversidad de la cooperación criminal dentro de los sistemas bajo análisis, el flujo de influencia y cómo los jugadores están vinculados entre sí.<sup>77</sup> Este conocimiento podría orientar ideas y permitir propuestas teóricas sobre el origen y *modus operandi* de una red. Si bien una red de un grupo de mafia podría cumplir con la categoría analítica de ser una “red criminal”,

---

<sup>72</sup> BAR-YAM (2004), *passim*; BARABASI (2016), *passim*.

<sup>73</sup> WORTLEY y MAZEROLLE (2008), *passim*.

<sup>74</sup> SLINGERLAND (2021), *passim*.

<sup>75</sup> NICOLÁS-CARLOCK y LUNA-PLA (2021b), *passim*.

<sup>76</sup> PAPACRISTOS y SMITH (2014), *passim*; GIMÉNEZ-SALINAS (2014), *passim*.

<sup>77</sup> FELSON (2006), *passim*; CURRIE (2007), *passim*; MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*.

en la mayoría de los grupos y de las acciones se intercalan personas no criminales, actores y empresas legales que participan sin saberlo. De ahí la importancia de que el análisis de redes vincule los hechos con los actores,<sup>78</sup> lo que abriría un mundo de posibilidades de instrumentación del análisis de redes en la persecución de delitos.

Es importante considerar que el análisis de redes debe construir sobre lo ya conocido y hacer uso de teorías de la sociología y la criminología para potenciar el conocimiento. Hay diversos métodos desde los estudios de crimen para explicar cómo surgen las redes, empezando por la antropología y la etnografía, cuyos hallazgos son paradigmáticos. Asimismo, el estudio de los modelos de desviación de los factores que influyen en la criminalidad ha sido un método común entre economistas, sociólogos y criminólogos para predecir los resultados de la política pública. Este método parte de teorías sociológicas del crimen o teorías del control usando los roles o variables que determinan en cierto tiempo y lugar el crimen.<sup>79</sup>

La criminología se construye desde diversos marcos teóricos multidisciplinares y cabe mencionar que no existe una teoría que abarque toda la complejidad del fenómeno, y los debates se han centrado en teorías singulares, generales o integradoras, dado que algunas tienen mayores poderes explicativos que otras,<sup>80</sup> de manera que el análisis de redes complejas no podría presentarse como solución única sino como una herramienta más dentro del gran universo de métodos. Aun así, uno de los grandes retos vislumbrados en el siglo XXI para la criminología es crear teorías predictivas.<sup>81</sup> Los análisis de red en la criminología pueden apoyar la explicación del fenómeno para aportar estrategias cuantitativas de control y predicción<sup>82</sup>. Aún más, el análisis de redes en ciencia de datos ha sido efectivo para entender la estructura y dinámica de un sistema de relaciones y el ambiente en que se desarrollan, así como las estrategias de control mediante el uso de métricas para tener un impacto en el fenómeno social.<sup>83</sup> Lo que sigue, es que desde la teoría de crimen se incorpore el análisis de redes complejas y se corrobore los presupuestos teóricos de las teorías de criminología ambiental, para lo que se proponen algunas ideas en las conclusiones de este texto.

## 2.2. En la práctica profesional y política pública

La selección de la muestra de datos para aplicar el análisis de redes complejas es clave, pues define la comprensión de la criminalidad o de la corrupción en los vínculos de la red que se pretende modelar. En todas las ocasiones, la decisión está constreñida a la disponibilidad de la información y datos y hay dos factores que determinan el acceso a la información. Primero, el hecho de que los actores dentro de las redes esconden información y acciones, evitando dejar evidencias y, en ciertos tipos de crimen, agregando a la red a funcionarios públicos y políticos que otorgan impunidad y ocultan información,<sup>84</sup> a menudo actuando en

---

<sup>78</sup> FELSON (2006), *passim*.

<sup>79</sup> WEISBURD y PIQUERO (2008), *passim*.

<sup>80</sup> COTE (2002), *passim*.

<sup>81</sup> BERNARD (2002), *passim*.

<sup>82</sup> MCGLOIN y KIRK (2010), *passim*.

<sup>83</sup> MONROE y MAKSE (2015), *passim*; RADICCHI y CASTELLANO (2017), *passim*; SOLIMINE (2021), *passim*; REN (2019), *passim*; DA CUNHA y GONÇALVES (2018), *passim*.

<sup>84</sup> STEFFENSMEIER y MARTENS (2001), *passim*; SARGIACOMO *et al.*, (2015), *passim*.

conspiración criminal.<sup>85</sup> Segundo, la falta de apertura y transparencia de información y políticas de datos abiertos en los gobiernos y, la escasa producción de bases de datos institucionales, imposibilitan el análisis computacional por parte de los mismos gobiernos o de terceras personas, especialmente en contrataciones públicas<sup>86</sup>. De ahí que los estudios seleccionen y construyan bases de datos cuando las estadísticas e información oficial está disponible, o en su defecto, utilicen información suplementaria como notas periodísticas o investigaciones de organizaciones civiles.<sup>87</sup>

En el mejor de los casos, estos análisis pueden ser utilizados como elementos de prueba dentro de los procesos persecutorios o de enjuiciamiento.<sup>88</sup> Por lo anterior, una parte de la literatura de análisis de redes complejas retoma datos de hechos criminales del pasado o bases de datos masivas de información disponible públicamente en medios de comunicación o plataformas en donde se requiere construir una definición y narrativa en crimen o corrupción para proceder al análisis. Algunos estudios cuentan con datos reales del área de inteligencia en crimen o delitos fiscales como bases de datos de la agencia de gobierno fiscal<sup>89</sup>, archivos de conversaciones telefónicas de delincuentes o expedientes de investigación generados por policías y agencias de inteligencia en casos de investigación criminal,<sup>90</sup> bases de datos de contrataciones públicas.<sup>91</sup>

En temas de crimen organizado y corrupción, los estudios son útiles cuando reconocen que las redes suelen estar compuestas por personas, prestanombres, empresas legales y fantasmas que pueden o no estar involucrados en hechos criminales, como en la red del caso Caviar. Este caso fue llevado por la policía de Montreal junto con diversas autoridades policiales para dismantelar una red de traficantes de droga, que identificaba originalmente 328 individuos mencionados en conversaciones telefónicas, de las cuales 208 no estaban involucrados en el tráfico, por ser solamente personas nombradas en las conversaciones con un rol no claro en los actos criminales (como familiares o empresas legales), quedando una base final de 110 participantes activos en el tráfico<sup>92</sup>. Es así que, por ejemplo, una red elaborada a partir de expedientes judiciales abiertos daría como resultado una red de personas que podría o no estar implicadas en actos criminales (en tanto no se emitan sentencias); una red de empresas competidoras de contratos con el gobierno podría indicar concentración, pero no necesariamente actos de corrupción. Desde el mundo de la práctica jurídica, un análisis de red puede ser cuestionado de entrada cuando los datos de origen no son explícitamente de personas u organizaciones criminales (legalmente reconocidos).

Cuando los estudios de redes no cuentan con bases de datos de hechos juzgados o generadas a partir de hechos con relaciones criminales en labores de inteligencia, se hace necesario

---

<sup>85</sup> NICOLÁS-CARLOCK y LUNA-PLA (2021b), *passim*.

<sup>86</sup> UNECE (2017), *passim*; OECD (2019), *passim*; BANCO MUNDIAL (2020), *passim*.

<sup>87</sup> Ver por ejemplo VÁZQUEZ (2019), *passim*.

<sup>88</sup> SPARROW (1991), *passim*.

<sup>89</sup> ZUMAYA (2021), *passim*.

<sup>90</sup> DA CUNHA y GONÇALVES (2018), *passim*; GIMÉNEZ-SALINAS (2014), *passim*; MORSELLI *et. al.* (2007), *passim*; KRAJEWSKI, *et. al.* (2022), *passim*.

<sup>91</sup> FAZEKAS (2017), *passim*; REEVES-LATOUR y MORSELLI (2017), *passim*; WACHS *et. al.* (2020), *passim*.

<sup>92</sup> MORSELLI *et. al.* (2007), *passim*.

acuñar un concepto o idea intelectual de corrupción o criminalidad basada en marcos conceptuales, académicos o de periodismo de investigación. Son menos útiles los análisis de redes cuando definen el objeto de estudio en torno a ideas de la corrupción o categorías sociológicas de reciprocidad, o bien, conceptos abstractos como la “captura del estado”. Es decir, cuando el análisis de red es usado para crear teorías de ciencia política<sup>93</sup> tiene pocas posibilidades de incidir en la práctica profesional, ya que su función original es la de probar una hipótesis o idea pre-establecida. Tampoco cuando se busca crear categorías normativas basadas en presunciones o creencias, por ejemplo, en la presunción subyacente de que las decisiones de los gobiernos y de los funcionarios públicos están influenciadas por preocupaciones legítimas y los gobiernos están dispuestos a contratar empresas con reputación, dentro del cumplimiento del marco legal nacional e internacional y los códigos de ética<sup>94</sup>. Si bien los gobiernos son los controladores y las partes responsables de hacer cumplir la legislación anticorrupción y anticrimen, la fragmentación, los intereses electorales o las ganancias privadas a menudo desvían a los funcionarios públicos del propósito público<sup>95</sup>. Por lo tanto, al analizar la corrupción corporativa o el crimen organizado bajo la perspectiva de las redes, no debe darse por sentada la honestidad, la reputación de las empresas<sup>96</sup> o la integridad de los funcionarios públicos. Este atajo al final resulta en un sesgo que proyecta una idea desvirtuada o simplificada del problema real complejo y que arroja resultados difícilmente aplicables a la práctica profesional.

Para que un análisis de red sobre datos relacionados con la actividad delictiva y de corrupción tenga sea ejecutable en la práctica debe, por ejemplo, proporcionar información para vincular a las personas con delitos procesables, ayudar a comprender los incentivos económicos de la actividad, probar el éxito de las estrategias procesales. En esta lógica el análisis ha de centrarse más en acciones (tanto de los criminales como de las autoridades de investigación, persecución y sanción) que en personas conectadas (como sociogramas), ya que los actos delictivos proporcionan las bases para comprender cómo los eventos alimentan y dan forma a la estructura y dinámica de la red<sup>97</sup> y las estrategias de inteligencia deben ser medidas y evaluadas por su efectividad. Esto permitiría aprender de acciones específicas y transacciones de dinero para rastrear el desvío de recursos, por ejemplo, así como la actividad criminal e ilegal que depende de otra actividad legal y criminal, y tener métricas que describan el impacto de una medida de control.

El desafío del análisis de redes complejas es utilizar información empírica de calidad para buscar la reducción de la actividad de corrupción<sup>98</sup> y el crimen,<sup>99</sup> atacar la estructura de incentivos, explicar por qué se eligen los objetivos del crimen y avanzar hacia el análisis de prevención de la victimización. Idealmente, las estrategias de control deberían permitir intervenir en la secuencia de eventos,<sup>100</sup> eliminando o remodelando el comportamiento e

---

<sup>93</sup> Ver por ejemplo VÁZQUEZ (2019), *passim*; SLINGERLAND (2021), *passim*.

<sup>94</sup> Ver por ejemplo WACHS *et.al.* (2020), *passim*.

<sup>95</sup> KNACK *et. al.* (2017), *passim*.

<sup>96</sup> KADENS (2019), *passim*.

<sup>97</sup> FELSON (2006), *passim*.

<sup>98</sup> SOLIMINE (2021), *passim*.

<sup>99</sup> BURCHER y WHELAN (2018), *passim*; IACA (2018), *passim*.

<sup>100</sup> FELSON (2006), *passim*.

incentivos de las personas, desmantelando una poderosa red criminal e interrumpiendo sus acciones criminales.

Aunque existen algunos intentos de crear obras prácticas orientadas a la enseñanza del análisis de redes,<sup>101</sup> aún no hay suficientes estudios que específicamente se centren en brindar a las acciones policiales, de inteligencia y de persecución y aplicación de la ley con metodologías, manuales y estrategias derivadas de las métricas del análisis de redes complejas. Después, se necesitará probar que las teorías de desmantelamiento y control propuestas con análisis de redes reducen el crimen y controlan el ambiente, y aplicar análisis de redes para identificar el destino y origen de los recursos desviados o adquiridos por acciones criminales o corruptas, todo ello sin caer en el error de una teoría se ajusta a todos los problemas (*one-fits-all*) por ignorar el contexto.

## **Conclusión**

La utilidad del análisis de redes complejas para los estudios de corrupción y grupos criminales es real, en cuanto aportan innovación, conocimiento y métodos. Mientras siga siendo relevante fortalecer las habilidades y capacidades de análisis de las autoridades policiales, de inteligencia, de impartición de justicia, de cobro de impuestos, aduanas, fiscalías y cualquier agencia y departamento en el gobierno con funciones de combate y control al crimen organizado y la corrupción, será necesario hacer ciencia de datos y análisis de redes. Sin embargo, persisten grandes desafíos para que estos estudios se traduzcan en aportaciones teóricas y conceptuales con la fuerza de transformar marcos jurídicos y prácticos.

La investigación con enfoque de redes no reemplaza ni sustituye a otros enfoques de crimen y corrupción, más aún, aporta elementos a considerar con respecto a los indicadores, variables, métricas e incluso preconcepciones del fenómeno complejo que enriquecen la criminología. Si bien no es nueva la idea de estudiar la centralidad, conectividad y el poder de los actores en una red vista desde la criminología, el análisis complejo arroja pistas para entender la probable responsabilidad de dichos actores y el propósito de sus operaciones y la dinámica a través del tiempo; igualmente, contribuye para que las autoridades de cumplimiento de ley midan la eficacia de las acciones de desmantelamiento y control de redes que emprenden y reajusten sus estrategias.<sup>102</sup>

Las investigaciones judiciales deben estar apoyadas por marcos jurídicos que permitan a los gobiernos hacer inteligencia y percusión de redes complejas en fenómenos sistémicos con características del crimen organizado, en contraste con el enfoque de la investigación individual dominante que no corresponde con el actuar real de los grupos y los autores, y cuyos procedimientos persecutorios carecen de efectos de desmantelamiento o control de red.<sup>103</sup> Este es el impacto que se esperaría obtener de los hallazgos científicos y del trabajo de inteligencia especializado en redes complejas: Primero, que los hallazgos aporten a la comprensión del fenómeno y del propósito detrás de las estrategias de red de los grupos

---

<sup>101</sup> CUNNINGHAM *et. al.* (2016), *passim*.

<sup>102</sup> BRIGHT *et. al.* (2014), *passim*;

<sup>103</sup> Ver por ejemplo WAXENECKER (2019), *passim*.

LUNA, Issa: “El análisis de redes complejas aplicado a grupos de crimen y corrupción: introducción y perspectiva”.

criminales, considerando la diversidad de actividades (desde terrorismo hasta compras públicas), y; segundo, que los estudios aporten técnicas de aplicación prácticas y accesibles para ser retomadas por cuerpos de inteligencia y combate.

Algo similar tendría que suceder con la teoría de crimen y la práctica de inteligencia para incorporar el análisis de redes complejas con el afán de corroborar los presupuestos de las teorías de criminología ambiental, por ejemplo, incluso, para proporcionar información para vincular a las personas con delitos procesables, ayudar a comprender los incentivos económicos de la actividad, y desde el lado del combate, probar el éxito de las estrategias procesales. Idealmente, las medidas de control deberían permitir intervenir en la secuencia de eventos a través del tiempo, remodelando el comportamiento y los incentivos de las personas, y en algunos casos, encapsular y dismantelar el poder de las redes interrumpiendo sus acciones criminales.

El análisis de redes no es una solución para todos los tipos de crimen y tampoco se debe esperar que impacte en todas las teorías criminales (o en una integradora). De ahí que, su mejor potencial se observa en acciones grupales o asociativas, incluyendo al crimen organizado, y cuando se usa en conjunto como enfoque combinado con otros métodos y teorías conceptualmente compatibles, como la desorganización social y las teorías ambientales del crimen<sup>104</sup>, incluso con comportamiento económico.<sup>105</sup>

---

<sup>104</sup> WORTLEY y MAZEROLLE (2008), *passim*.

<sup>105</sup> Ver por ejemplo KADENS (2019), y ORMEROD (2005), *passim*.

## **Bibliografía citada**

- BANCO MUNDIAL (2020): Enhancing government effectiveness and transparency. The fight against corruption. Global Report. Technical report (World Bank). Disponible en: <https://tinyurl.com/y3zw5k8z> (visitado el 25/11/2022).
- BAR-YAM, Yaneer (2004): Making things work: solving complex problems in a complex world. (Estados Unidos de América, Knowledge Industry).
- BARABÁSI, Albert-László (2016): Network Science. (Reino Unido, Cambridge University Press).
- BERNARD, Thomas J. (2002): “Twenty years of testing theories: What have we learned and why?”, en: COTE, Suzette (ed.), *Criminological Theories. Bridging the past to the future* (Londres, SAGE Publications Inc.), pp. 5-13.
- BRANTINGHAM, Patricia L. y BRANTINGHAM, Paul J. (2015): “Understanding crime with computational topology”, en: ANDERSEN, Martin A. y FARRELL, Graham (ed.), *The criminal act. The role and influence of routine activity theory* (Londres, Palgrave Macmillan), pp. 131- 145.
- BRIGHT, David A.; GREENHILL, Catherine; LEVENKOVA, Natalya. (2014): “Dismantling criminal networks. Can node attributes play a role?”, en: MORSELLI, Carlo (ed.) *Crime and Networks* (Nueva York, Routledge), pp. 148-162.
- BURCHER Morgan; WHELAN, Chad (2018): “Social network analysis as a tool for criminal intelligence: Understanding its potential from the perspectives of intelligence analysts”, en: *Trends in Organized Crime* (vol. 21, no 3), pp. 278-294.
- CAMPEDELLI, GianMaria; CRUICKSHANK, Iain M.; CARLEY, Kathleen M. (2019): “A complex networks approach to find latent clusters of terrorist groups”, en: *Appl Netw Sci.* (N°59). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41109-019-0184-6> [visitado el 25/11/2022].
- CARRINGTON, Peter J. (2016): “Crime and social networks analysis”, en: SCOTT, John; CARRINGTON, Peter. J. (eds.), *The SAGE Handbook of Social Network Analysis.* pp. 236–255. (Londres, SAGE Publications Inc.).
- CONLEY, Timothy G.; DECAROLIS, Francesco (2016): “Detecting bidders groups in collusive auctions”, en: *American Economic Journal: Microeconomics* (vol. 8 N°2), 1-38.
- COSTA, Jacopo (2022): “The nexus between corruption and money laundering: deconstructing the Toledo-Odebrecht network in Peru”. *Trends Organ Crim.* Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12117-021-09439-6> [visitado el 25/11/2022].
- COTE, Suzette (ed.) (2002): *Criminological Theories. Bridging the past to the future.* (Londres, SAGE Publications Inc.).
- CUNNINGHAM, Daniel, EVERTON, Sean; MURPHY, Philip (2016): *Understanding dark networks. A strategic framework for the use of social network analysis* (Londres, Rowman and Littlefield).
- CURRIE, Elliott (2007): “Against marginality. Arguments for a public criminology”, en: *Theoretical Criminology* (vol. 11 N°2), 175-190.
- CZIBIK, Ágnes; FAZEKAS, Mihály; HERNADEZ SANCHEZ, Alfredo; WACHS, Johannes (2021): “Networked corruption risks in European defense procurement”, en: GRANADOS, Oscar M.; NICOLÁS-CARLOCK, José R. (eds.) *Corruption*

- Networks: Concepts and Applications. (Suiza, Springer International Publishing, Cham). pp- 67–87.
- DA CUNHA, Bruno R.; GONÇALVES, Sebastián (2018): “Topology, robustness, and structural controllability of the Brazilian federal police criminal intelligence network”, en: Applied Network Science (Vol 3 N°1).
- DEASES, Anne J. (2005): “Developing countries: Increasing transparency and other methods of eliminating corruption in the public procurement process”. Public Contract Law Journal (N°34):553–572.
- DELLAPOSTA, Daniel. (2017): “Network closure and integration in the mid-20th century American mafia”. Social Networks. 51:148–157.
- DIEPENMAAT, Frank. (2021): “(The fight against) money laundering: It’s all about networks”, en: GRANADOS, Oscar. M.; NICOLÁS-CARLOCK, José R. (eds.) Corruption Networks: Concepts and Applications. (Suiza, Springer International Publishing). pp. 115 – 130.
- DIVIÁK, Tomáš; LORD, Nicholas. (2022): “Tainted ties: the structure and dynamics of corruption networks extracted from deferred prosecution agreements”. EPJ Data Sci. (11, 7). Disponible en: <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-022-00320-2> [visitado el 25/11/2022].
- ECK, John E.; MADENSEN, Tamara D. (2015): “Meaningfully and artfully reinterpreting crime for useful science: an essay on the value of building with simple theory”, en: ANDERSEN, Martin A.; FARRELL, Graham (eds.) The criminal act. The role and influence of routine activity theory (Londres, Palgrave Macmillan). pp. 5 –18.
- FATF. (2018): Concealment of beneficial ownership. Technical report, FATF. Disponible en: <https://tinyurl.com/2msa7bh7> [visitado el 25/11/2022].
- FAZEKAS, Mihály; CINGOLANI, Luciana; TÓTH, Bence (2016): A comprehensive review of objective corruption proxies in public procurement: risky actors, transactions, and vehicles of rent extraction. Transactions, and Vehicles of Rent Extraction. Working Paper Series. GTI-WP/2016, 3 (Government Transparency Institute). Disponible en: <https://tinyurl.com/2p2hsp9s> [visitado el 25/11/2022].
- FAZEKAS, Mihály; TÓTH, Bence. (2017): Proxy indicators for the corrupt misuse of corporations. (Bergen: U4 Anti-Corruption Resource Centre, Chr. Michelsen Institute) (U4 Brief 2017:6). Disponible en: <https://tinyurl.com/2krq7f2f> [visitado el 25/11/2022].
- FAZEKAS, Mihály; KOCSIS, Gábor (2020): “Uncovering high-level corruption: cross-national objective corruption risk indicators using public procurement data”, en: British Journal of Political Science (50(1)):155–164.
- FELSON, Marcus. (2006). The ecosystem for organized crime. HEUNI 25th Anniversary Lecture, volume 26. (The European Institute for Crime Prevention and Control, affiliated with the United Nations). Disponible en: <https://tinyurl.com/2l56f4h2> [visitado el 25/11/2022].
- GAMBETTA, Diego (1993): The Sicilian Mafia. The business of private protection. (Estados Unidos de América, Harvard University Press).
- GIMÉNEZ-SALINAS, Framis, A. (2014): “Illegal networks or crime organizations. Structure, power, and facilitators in cocaine trafficking structures”. En MORSELLI, Carlo, Ed. Crime and Networks. (Nueva York, Routledge). pp. 131-147.

- GRANADOS, Oscar M.; NICOLÁS-CARLOCK, José R., (eds.) (2021): *Corruption Networks: Concepts and Applications*. (Suiza, Springer International Publishing, Cham).
- HASHIMI Sadaf; BOUCHARD, Martin; MORSELLI, Carlo; OUELLET, Marie (2016): “A method to detect criminal organizations from police data”, en: *Methodological Innovations* (Vol. 9).
- IANNI, Francis A. J. (1974): *Black Mafia. Ethnic Succession in Organized Crime* (Estados Unidos de América, New English Library).
- JAIN, Arvind. K. (2001): “Corruption: A review”, en: *Journal of Economic Surveys*. (vol. 15 N°1):71-121.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF CRIME ANALYSTS (IACA) (2018): *Social Network Analysis for Law Enforcement*. (Overland Park: IACA). Disponible en: <https://tinyurl.com/2hbcho4h> [visitado el 25/11/2022].
- JOSEPH, Jered; SMITH, Chris M. (2021): “The ties that bribe: Corruption’s embeddedness in Chicago organized crime”. *Criminology*. (59) 671– 703.
- KADENS, Emily. (2019): “Cheating pays”, en: *Columbia Law Review* (Vol. 119 N° 2), pp. 527-590.
- KERTÉSZ, János; WACHS, Johannes. (2021): “Complexity science approach to economic crime”, en: *Nature Reviews Physics* (N°3) pp. 70-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s42254-020-0238-9> [visitado el 25/11/2022].
- KING, Thomas C.; AGGARWAL, Nikita; TADDEO, Mariarosaria; FLORIDI, Luciano (2020): “Artificial intelligence crime: An interdisciplinary analysis of foreseeable threats and solutions”, en: *Science and Engineering Ethics* (N°26), pp. 89-120.
- KNACK, Stephen; BILETSKA, Nataliya; KACKER, Kanishka (2017): *Deterring kickbacks and encouraging entry in public procurement markets: evidence from firm surveys in 88 developing countries*. Policy Research working paper no. WPS 8078, (World Bank Group, Washington, D.C). Disponible en: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-8078> [visitado el 25/11/2022].
- KRAJEWSKI, Andrew T.; DELLAPOSTA, Daniel; FELMLEE, Diane (2022): “Vertical organizations, flat networks: Centrality and criminal collaboration in the Italian-American mafia”, en: *Social Networks* (N°68), pp. 127-138.
- KWON, Illong (2012): “Motivation, Discretion, and Corruption”, en: *Journal of Public Administration Research and Theory* (Vol. 24 N°3), pp. 765-794.
- LUNA-PLA, Issa; NICOLÁS-CARLOCK, José R. (2020): “Corruption and complexity: a scientific framework for the analysis of corruption networks”, en: *Applied Network Science* (Vol. 5, N°1), pp. 13.
- LYRA, Marcos; CURADO, Antonio; DAMÁSIO, Bruno; BAÇÃO, Fernando; PINHEIRO, Flávio (2021): “Characterization of the firm-firm public procurement co-bidding network from the state of Ceará (Brazil) municipalities”, en: *Applied Network Science* (N°6).
- MARIN, Alexandra; WELLMAN, Barry (2016): “Social network analysis: an introduction”, en: SCOTT, John; CARRINGTON, Peter J., (eds.), *The SAGE Handbook of Social Network Analysis* (Londres, SAGE Publications Inc). pp. 11-25.
- MARTINS, Alvaro; DA CUNHA, Bruno; HANLEY, Quentin; GONÇALVES, Sebastián; PERC, Matjaž; RIBEIRO, Heroldo (2022): “Universality of political

LUNA, Issa: “El análisis de redes complejas aplicado a grupos de crimen y corrupción: introducción y perspectiva”.

- corruption networks”. *Scientific Reports* (N°12). Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10909-2> [visitado el 25/11/2022].
- MCNAMARA, Robert. H. y BELL, Keith. J. (2012): *Dimensions of Crime as a Social Problem* (Durham, Carolina Academic Press).
- MCGLOIN, Jean Marie; KIRK, David S. (2010): “Chapter 11. Social Networks Analysis”, en: PIQUERO, Alex R. y WEISBURD, David. Eds. *Handbook of Quantitative Criminology*. (Springer Science and Business Media).
- MORENO, J.L. (1934): *Who shall survive?* (Washington, D.C., Beacon Press).
- MORONE, Flaviano; MAKSE, Hernán A. (2015): “Influence maximization in complex networks through optimal percolation”, en: *Nature*. (N°524), pp. 65–68.
- MORSELLI, Carlo. (2014): Ed. *Crime and Networks*. (Nueva York, Routledge).
- MORSELLI, Carlo; GIGUERE Cynthia; PETIT, Katia. (2007). “The efficiency/security trade-off in criminal networks”, en: *Social Networks* (Vol. 29, N°1), pp. 143-153.
- MUNGIU-PIPPIDI, Alina; HEYWOOD, Paul M. (2020). *A research agenda for studies of corruption* (Cheltenham – Northampton, Edward Elgar Publishing).
- NICOLÁS-CARLOCK, José; LUNA-PLA, Issa. (2021a) “Corruptomics”, en: GRANADOS, Oscar; NICOLÁS-CARLOCK, José (eds.), *Corruption Networks: Concepts and Applications* (Suiza, Springer International Publishing, Cham). pp. 153-158.
- NICOLÁS-CARLOCK, José R.; LUNA-PLA, Issa. (2021b): “Conspiracy of corporate networks in corruption scandals”, en: *Frontiers in Physics* (N°9).
- OECD (2016): *Preventing corruption in public procurement*. Technical report, Organization for Economic Co-operation and Development. Disponible en: <https://www.oecd.org/gov/ethics/Corruption-Public-Procurement-Brochure.pdf> [visitado el 25/11/2022].
- OECD (2019): *Follow up report on Mexico’s compranet reform improving e-procurement through stakeholder engagement*. Technical report. (Organization for Economic Co-operation and Development). Disponible en: <https://tinyurl.com/2mxschpu> [visitado el 25/11/2022].
- OLKEN, Benjamin; PANDE, Rohini (2012): “Corruption in developing countries”, en: *Annual Review of Economics* (Vol. 4 N°1), pp. 479-509.
- ORMEROD, Paul. (2005). *Crime: Economic incentives and social networks*. (Londres: Institute of Economic Affairs). Disponible en: <https://tinyurl.com/2evb85na> [visitado el 25/11/2022].
- OSGOOD, DW. (1998): “Interdisciplinary integration: building criminology by stealing from our friends”, en: *Criminologist* (Vol. 23 n°11), 3–5, 41. Disponible en: <https://asc41.com/wp-content/uploads/ASC-Criminologist-1998-07.pdf> [visitado el 25/11/2022].
- PAPACRISTOS, Andrew; SMITH, Chris (2014): “The embedded and multiplex nature of Al Capone”, en: MORSELLI, Carlo (ed.) *Crime and Networks*. (Nueva York, Routledge). pp. 97-115.
- PIQUERO, Alex; TIBBETTS, Stephen G. (2002): *Rational Choice and Criminal Behavior*. Recent research and future challenges. (Nueva York, Routledge).
- PORTER, Robert H.; ZONA, J. Douglas (1993): “Detection of bid rigging in procurement auctions”, en: *Journal of Political Economy* (Vol. 101, N°3), pp. 518-538.

- PODOBNIK, Boris; JUSUP, Marko; KOROŠAK, Dean; HOLME, Petter; LIPIĆ, Tomislav (2022): “The microdynamics shaping the relationship between democracy and corruption”, en: *Proc. R. Soc.* (vol. 458 N°2257). Disponible en: <http://doi.org/10.1098/rspa.2021.0567> [visitado el 25/11/2022].
- RADICCHI, Filippo; CASTELLANO, Claudio (2017): “Fundamental difference between superblockers and superspreaders in networks”. *Physical Review*. (Vol. 95 N°1).
- REEVES-LATOURE, Maxime y MORSELLI, Carlo. (2017). “Bid-rigging networks and state-corporate crime in the construction industry”. *Soc. Networks*. (N°51), pp. 158-170. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2016.10.003> [visitado el 25/11/2022].
- REN, Xiao-Long; GLEINIG, Niels; HELBING, Dirk; ANTULOV-FANTULIN, Nino (2019): “Generalized network dismantling”. (116 (14)), pp. 6554–6559. Disponible en: <https://doi.org/10.1073/pnas.1806108116> [visitado el 25/11/2022].
- RIBEIRO, Haroldo. V.; ALVES, Luiz. G. A.; MARTINS, Alvaro F.; LENZI, Ervin. K.; PERC, Matjaz. (2018): “The dynamical structure of political corruption networks”, en: *Journal of Complex Networks* (Vol. 6 N°6), pp. 989-1003. Disponible en: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1801.01869> [visitado el 25/11/2022].
- ROSE-ACKERMAN Susan; PALIFKA, Bonnie J. (2016): *Corruption and government: Causes, consequences, and reform*, 2ª ed. (Cambridge University Press).
- SALEHI, Ahmad; GHAZANFARI, Mehdi; FATHIAN, Mohammed. (2017): “Data mining techniques for anti money laundering”, en: *International Journal of Applied Engineering Research* (12(20)), pp. 10084-10094. Disponible en: [https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n20\\_120.pdf](https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n20_120.pdf) [visitado el 25/11/2022].
- SERGI, Anna. (2015): “Organized crime in English criminal law: Lessons from the United States on conspiracy and criminal enterprise”. *Journal of Money Laundering Control* (vol. 18 N°2), pp. 182-201. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JMLC-10-2014-0038> [visitado el 25/11/2022].
- SARGIACOMO, Massimo; IANNI, Luca; D’ANDREAMATTEO, Antonio; SERVALLI, Stefania (2015): “Accounting and the fight against corruption in Italian government procurement: A longitudinal critical analysis (1992–2014)”, en: *Critical Perspectives on Accounting*. (N°28), pp. 89–96. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2015.01.006> [visitado el 25/11/2022].
- SCHULTZ, Jessica; SØREIDE, Tina (2008): “Corruption in emergency procurement”. *Disasters* (Vol. 32 N°4), pp. 516-536.
- SLINGERLAND, Willeke. (2021): “Social capital, corrupt networks, and network corruption”, en: GRANADOS, Oscar. M.; NICOLÁS-CARLOCK, José R. (eds.) *Corruption Networks: Concepts and Applications*. (Suiza, Springer International Publishing, Cham). pp. 9-27.
- STEFFENSMEIER, D.; MARTENS, F. (2001): “Crime: Organized”, en: Smelser, Neil J. y Baltes, Paul B., Eds. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. (Pergamon, Oxford). pp. 2928-2934.
- SOLIMINE, Philip. C. (2021): “Network controllability metrics for corruption research”. En GRANADOS, Oscar. M.; NICOLÁS-CARLOCK, José R. (eds.) *Corruption Networks: Concepts and Applications*. (Suiza, Springer International Publishing). pp. 29-50.

LUNA, Issa: “El análisis de redes complejas aplicado a grupos de crimen y corrupción: introducción y perspectiva”.

- SPARROW, Malcolm K. (1991): “The application of network analysis to criminal intelligence: An assessment of the prospects”, en: *Social Networks* (Vol. 13 N°3), pp. 251-274.
- TUMMINELLO, M., PETRUZZELLA, F., FERRARA, C., y MICCICHÈ, S. (2021): “Anagraphical relationships and crime specialization within Cosa Nostra”, en: *Social Networks* (N°64), pp. 29-41. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2020.07.011> [visitado el 25/11/2022].
- UNECE (2017): Ed. UNECE Standard on a Zero Tolerance Approach to Corruption in PPP Procurement. United Nations. Disponible en: <https://tinyurl.com/2ph6k69j> [visitado el 25/11/2022].
- VAN DER DOES DE WILLEBOIS, Emie *et. al.* (2011). *The Poppet Masters. How the corrupt use legal structures to hide stolen assets and what to do about it.* The World Bank, UNODC. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2363> [visitado el 25/11/2022].
- VÁZQUEZ Valencia, Luis D. (2019): *Captura del Estado, microcriminalidad y derechos humanos.* (México, Flasco, UNAM, Fundación Henrich Böll).
- VON LAMPE, Klaus (2016): *Organized Crime. Analyzing Illegal Activities, Criminal Structures, and Extra-legal Governance* (Estados Unidos de América, Sage).
- WACHS, Johannes; FAZEKAS, Mihály; KERTÉSZ, János (2020): “Corruption risk in contracting markets: a network science perspective”, en: *International Journal of Data Science and Analytics* (N° 12), pp. 45-60.
- WACHS, Johannes and KERTÉSZ, János. (2019): “A network approach to cartel detection in public auction markets” en: *Scientific reports* (Vol. 9 N°1), pp. 1–10.
- WAXENECKER, Herald. (2019). *Impunidad y redes ilícitas: Un análisis de su evolución en Guatemala.* (Guatemala, Fundación Mirna Mack, Comisión Internacional para la Impunidad en Guatemala, Heinrich Böll Stiftung).
- WEISBURD, David; PIQUERO, Alex R. (2008): “How well do criminologist explain crime? statistical modeling in published studies”, en: *Crime and Justice* (Vol. 37, N° 1), pp. 453-502.
- WORTLEY, Richard; MAZEROLLE, Lorraine (2008): “Environmental criminology and crime analysis: situating the theory, analytic approach and application”, en: *Environmental criminology and crime analysis* (Reino Unido, William Publishing), pp. 1–18.
- ZUMAYA, Martin *et. al.* (2021): “Identifying tax evasion in Mexico with tools from network science and machine learning”, en: GRANADOS Oscar M.; NICOLÁS-CARLOCK José R. (eds). *Corruption Networks. Understanding Complex Systems.* (Suiza, Springer Cham).