

La Teoría del Actor-Red y el Análisis de Redes Sociales en la educación continua de los profesionales en Bibliotecología

Oscar David Calvo Solano
Ramón Masís Rojas
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Rafael Evelio Granados Carvajal
Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica

Resumen

Este estudio de caso realiza una interpretación crítica de una práctica llevada a cabo en enero del 2020, donde en una universidad pública costarricense se impartió un curso sobre la aplicación de la Teoría del Actor-Red (TA-R) y el Análisis de Redes Sociales (ARS) en Bibliotecología. El objetivo de este trabajo es exponer los hallazgos encontrados y visualizar una línea de trabajo futura. Se contó con 13 participantes, a los que se les enseñaron los conceptos básicos del ARS. Hubo interés en la construcción de redes de autores y afiliaciones, utilizando bases de datos documentales, y se encontró que los conceptos de atributo y característica fueron confusos, por lo que su cuestionamiento puede extenderse a otras disciplinas. Se concluyó que, aunque el estudiantado logró captar los conceptos del ARS, es preciso encontrar espacios para desarrollar más el tema, por lo cual se propone fomentar nuevos procesos de educación continua para el uso de esta herramienta en Bibliotecología.

Palabras clave

Teoría del Actor-Red, Análisis de Redes Sociales, atributo, Bibliotecología, característica, educación continua, redes de autores y afiliaciones.

The Actor-Network Theory and the Social Network Analysis in the continuing education of professionals in Library Science

Abstract

This case study makes a critical interpretation of a practice developed in January 2020, where a course on the application of the Actor-Network Theory (TA-R, in Spanish) and the Social Network Analysis (ARS, in Spanish) in Library Science was taught at a Costa Rican public university. The aim of this work is to expose the findings encountered and visualize a future line of work. There were 13 participants, who were taught the basics of ARS. There was interest in building networks of authors and affiliations using documentary databases and it was found that the concepts of attribute and characteristic were confusing, so their questioning can be extended to other disciplines. It was concluded that, although the students understood the concepts of the ARS, it is necessary to find scenarios to further develop the topic, which is why we propose to promote new processes of continuing education for its usage in Library Science.

Keywords

Actor-Network Theory, Social Network Analysis, Attribute, Library Science, Feature, Continuous Learning, Networks of Authors and Affiliations.

Recibido: 29/09/2021

Aceptado: 25/03/2022

Introducción

Las relaciones entre distintos entes ha sido un tema de antigua y constante investigación (Borgatti, Everett y Johnson, 2018). Dentro de esta línea, la Bibliotecología ha venido mostrando interés en estudiar los vínculos que se desarrollan entre la gran diversidad de publicaciones existentes, así como las colaboraciones académicas que se generan a partir de éstas. Investigaciones tales como las de Molina, Muñoz y Domenech (2002), Aguado, *et al.* (2009), Calvo y Alfaro (2018) y Chavarría (2020) ejemplifican bien estas ideas al hacer uso de la teoría de redes y de indicadores de colaboración y coautoría.

En enero del año 2020 se impartió en la Escuela de Bibliotecología y Ciencias de la Información (EBCI) de la Universidad de Costa Rica (UCR) el curso: Redes Sociales para Estudios Métricos de la Información, el cual tuvo 20 horas de carácter presencial y estuvo dirigido al estudiantado, personal docente y profesional de esta área. El propósito del curso fue enseñar los principios básicos de la Teoría del Actor-Red (TA-R) (Arellano, 2015); el Análisis de Redes Sociales (ARS); sus medidas de centralidad, tales como densidad, grado, mediación y proximidad (Sanz, 2003), y la agrupación de estos conceptos en categorías (Castells, 1996; Verd Pericás, 2005) para su aplicación en investigaciones relacionadas con la Bibliotecología y los Estudios Métricos de la Información (Gorbea, 1994).

La experiencia benefició al personal docente y al alumnado de la EBCI pues presentó una nueva herramienta de suma utilidad en su ejercicio profesional. Mediante la TA-R y el ARS las personas profesionales en Bibliotecología pueden realizar estudios de citas y afiliaciones y obtener tendencias sobre una disciplina en particular. Lo anterior les brinda un valor agregado en comparación con las otras profesiones pues serán capaces de tener acceso a las novedades que existen dentro de diversas líneas de investigación en las que es posible visualizar distintas relaciones y patrones por medio de redes.

El objetivo de este trabajo es exponer los aportes que la TA-R y el ARS pueden generar en los procesos de educación continua en Bibliotecología, vistos desde la óptica del estudiantado. A la vez, propone una versión más avanzada de la enseñanza de los conceptos de la TA-R y el ARS al relacionar éstos con los Estudios Métricos de la Información. Este estudio de caso profundiza acerca de las lecciones aprendidas por parte de los instructores y las oportunidades de mejora por tomar en cuenta en futuras experiencias similares en las cuales se puedan identificar más aportes de la TA-R y el ARS en la Bibliotecología.

Marco teórico

Arellano (2015) refiere que es a partir de lo descrito por Bruno Latour, Michel Callon y John Law que la TA-R tiene su origen en la década de los años ochenta del siglo XX y que, inicialmente, fue

concebida bajo el título de sociología de la traducción. Esta teoría se basa en los principios de la epistemología estructural y hace énfasis en el concepto de sistema. En este una entidad, ya sea específica o individual, carece de significado si no se encuentra dentro de un ambiente relacional en conjunto (Arellano, 2015).

En la TA-R los actores no tienen un comportamiento individual *per se* sino que al articularse dentro de una red se vuelven parte de la dinámica de ésta. Así, adquieren el comportamiento propio de la misma en torno a la consecución de un objetivo en común (Freeman, 1978/79).

La evolución de la TA-R ha conducido al desarrollo del ARS, este tuvo su origen en la década de los 30, de la mano del psicólogo Jacob Moreno, quien consideró como átomo social no sólo al individuo sino a éste y a sus relaciones de atracción y rechazo en torno a sí (De Federico, 2008). Moreno reconoció la existencia de un nodo mediador que fomenta el orden del grupo y cada nodo como un ente receptor de información.

Posterior a esto, De Federico (2008) indica que John Barnes estudió el comportamiento de las estructuras en una parroquia noruega, en ella se interesó por su jerarquía de poder y su división por estratos sociales. Barnes pudo distinguir la existencia de actividades económicas ligadas a la pesca, al territorio en términos de cooperación agrícola y vecindad y, por último, visualizó un último grupo compuesto por la unión de estos dos.

Como consecuencia, Sanz (2003) refiere que el ARS se consolidó como un conjunto de técnicas de análisis para el estudio formal de las relaciones entre actores y analiza las estructuras sociales que surgen de la recurrencia de esas relaciones o de la ocurrencia de determinados eventos. Al mismo tiempo, brinda un método para describir a sus nodos, no sólo en términos de su posición en la red sino que también contribuye a estudiar cómo se comportan sus relaciones y el flujo de información que se da a través de estas interacciones.

El primer concepto clave al estudiar el ARS es la noción de red. Las redes son una forma abstracta de visualizar una serie de sistemas compuestos de actores, que se llaman habitualmente nodos, y de enlaces entre ellos que se llaman aristas. Estas interacciones corresponden a flechas que van de un nodo al otro, con un sentido definido, o bien deben ser arcos, si es que la relación es mutua (Díaz y Calvo, 2019).

En el estudio de las redes es fundamental distinguir entre dos clases. Díaz y Calvo (2019) indican que la primera versa sobre aquellas que relacionan un grupo de actores entre sí, y se les conoce como redes de Modo 1. La segunda clase corresponde a aquellas que describen los vínculos que pueden darse entre entidades y eventos, las cuales reciben el nombre de redes de Modo 2.

Para construir redes es preciso ordenar la información en matrices de adyacencia, en ellas se coloca el número uno para denotar presencia de una relación, o bien, un cero para denotar su ausencia

(Calvo y Alfaro, 2018). En el curso impartido se hizo énfasis en las ego-redes, basadas en la vertiente del ARS que explica las conexiones que se pueden referir a partir de un ego, un individuo o una entidad. Calvo y Alfaro (2018) indican que estas redes también se denominan redes personales o redes egocéntricas.

En el ARS se han desarrollado medidas de centralidad que comparan y caracterizan las estructuras de las redes y las posiciones que los nodos ocupan en ellas (Sanz, 2003). De éstas, cuatro fueron de interés para el desarrollo del curso impartido, a saber: densidad, grado, mediación y proximidad.

La densidad corresponde al número de conexiones que se establecen entre las entidades en relación con el máximo número de relaciones dentro de la red. Por su parte, el grado se define como el número de otros actores a los cuales un nodo está directamente unido (Sanz, 2003).

La mediación es el nivel en que cada entidad debe pasar a través de un nodo focal para comunicarse con el resto. Sanz (2003) indica que la mediación brinda una idea de la jerarquía de una entidad dentro de la red con respecto a su control sobre la información que contiene. La proximidad es la propiedad por la cual un nodo puede tener relaciones con otros, pero a través de un pequeño número de pasos en la red (Sanz, 2003).

Estas definiciones se exponen de la manera más sencilla posible puesto que así se realizó durante el curso, dejando el detalle del cálculo de sus valores al paquete informático utilizado, esto con el propósito de que el conocimiento y significado de las mismas fuera de fácil comprensión e interiorización. La exposición de las ecuaciones que conducen al cálculo de estas medidas se encuentra por fuera de los alcances de este trabajo, sin embargo, la forma de calcular cada una de estas medidas de centralidad puede ser consultada en el trabajo de Sanz (2003).

Otro concepto fundamental que se abordó en el curso fue el de categorización, éste se deriva de lo que Castells denominó la sociedad red (Castells, 1996). Dentro de ésta, tres características definen a la sociedad actual: qué grupos sociales relevantes se organizan en red, cuáles de estos dimensionan su acción a nivel mundial y si sus acciones se sustentan en tecnologías de la información, siendo esta sociedad red una alusión a la globalización y a la sociedad del conocimiento.

Castells (1996) destaca que lo mencionado lleva a la creación de una capacidad para generar un pensamiento significativo y, a la vez, una razón abstracta. Lo anterior permite el desarrollo de categorías que van más allá del contexto inmediato, esto no depende del conocimiento sino que es un fenómeno más colectivo: una red.

Correa (2018) refiere que una categoría es una construcción para ordenar el mundo vivido y representa una visión anticipada de dicho mundo. Además, esta construcción es semántica y ope-

ra como un constructo comprensivo. Su importancia se basa en la doble operación de la configuración y reconfiguración de su sentido propio y significado. Las categorías que se tomaron en cuenta para impartir el curso en cuestión y elaborar este trabajo son las siguientes:

1. **Categorías conceptuales:** Son aquellas que permiten nombrar entidades.
2. **Categorías nominales:** Corresponden a nombres y adjetivos que van a construir los nodos de la red (Verd Pericás, 2005).
3. **Categorías vehiculares:** Permiten ir de una categoría a otra.
4. **Categorías de análisis:** Son aquellas que provienen de los sujetos de la investigación. Hacen referencia a los nodos de los cuales se tiene poco conocimiento dentro de la red.

El análisis tanto de las redes sociales como de las distintas categorías puede ser aplicable al campo de la Bibliotecología por medio de los Estudios Métricos de la Información, éstos no obedecen a una definición *per se* sino que están contextualizados según el objeto de estudio, el procedimiento utilizado, las unidades de observación y el objetivo científico del análisis por realizar. Estos estudios se encuentran dentro de lo que se denomina el sistema Bibliológico-Informativo y, aparte de contribuir con la generación del conocimiento, propician el surgimiento y consolidación de las especialidades métricas de la información (Gorbea, 1994).

El ARS es una herramienta que brinda métricas (Sanz, 2003), las cuales poseen un poder explicativo debido a que los atributos y las características expresan la dinámica de la red y cómo son las conexiones o interacciones en ella. Además, explica la eficacia de los procesos y las consecuencias que tienen en cada una de sus dimensiones. La estructura de la red representa un acercamiento a las entidades que se involucran en la discusión, a quiénes guardan la centralidad en un debate, y permiten establecer las tendencias en la gestión. Explican cómo se llega o no a una flexibilidad y sostenibilidad en el uso de los recursos disponibles.

Algunas redes se forman con un limitado número de nodos que son estables y por un período definido donde hay quienes quedan excluidos de una participación directa y quienes se excluyen conscientemente. Hay nodos que poseen los recursos presentados y utilizados en sus estrategias, en los procesos de la discusión de la gestión y constituyen las bases de una negociación. Como consecuencia, la orientación que toma la discusión y los cambios sobre la gestión deben verse como las capacidades y los recursos de poder de cada subgrupo de nodos y también de quien los lidera.

El proceso de la negociación se conforma por un gran número de eventos donde cada nodo va madurando sus posiciones, adaptando sus estrategias de la negociación, en el marco del

constreñimiento que marcan las reglas del juego. En los espacios de asambleas y reuniones para la negociación se presentan diversos valores, se intercambian las ideologías y se establece lo cognitivo, lo simbólico, el significado que tienen las reglas para cada quién. Todo esto ocurre con un permanente balance de los poderes que, de llegar a acuerdos, determinan el horizonte dado a la gestión.

Sin embargo, en tiempo y en espacio, las redes pueden ser fluctuantes en cuanto al contacto entre entidades, las estrategias de negociación, la evolución de los valores y las visiones. Hay quienes salen de la arena de la negociación y existen otras personas que ingresan. Los niveles de acuerdo y desacuerdo son variados, dependiendo de los problemas, de las alternativas de solución, de los poderes desiguales y de la distribución de los recursos del poder.

Por esta dinámica es preciso incluir el tema del ARS y la TA-R en los procesos de formación y educación continua en Bibliotecología pues el tema brinda una herramienta de inserción en estas estrategias. Coll, Rochera, Mayordomo y Naranjo (2007) indican que a nivel de enseñanza superior la educación continua facilita la construcción de conocimientos y habilidades en las personas al mismo tiempo que apoya sus propios procesos de aprendizaje.

Además, quienes asisten a cursos y programas de formación continua pueden promover posteriormente una actitud participativa en otros entornos educativos. El estudio de la TA-R y el ARS fomentan un cambio de paradigma que no sólo lleva nuevos conocimientos a otras audiencias sino que también logra cambiar una expectativa pasiva en el estudiantado pues una actualización constante permite crear las capacidades para que quienes adquieran nuevas herramientas puedan transmitir las (Tyner, Gutiérrez y Torrego, 2015).

Tyner, Gutiérrez y Torrego (2015) agregan que la educación continua permite a sus participantes encontrar nuevas formas de representarse y encontrar nuevas formas de expresión. Al mismo tiempo, incrementa la capacidad de diálogo con sus futuros estudiantes, lo que lleva a la construcción de la expresión creativa, al análisis crítico, a la mejora de las competencias académicas y a la capacitación profesional, todo esto de la mano de los principios de la pedagogía constructivista.

Estrategia metodológica

Este trabajo constituye un estudio de caso ya que analiza el fenómeno del objeto de estudio en su contexto real. Al mismo tiempo, utiliza fuentes de evidencia cualitativas que conllevan el uso de información subjetiva, se ve limitado en el momento de aplicar inferencia estadística y cuenta con la influencia del juicio subjetivo de los investigadores (Jiménez, 2012).

En línea con lo descrito por Jiménez (2012), este ejercicio busca conocer la realidad de una situación en la que se requiere explicar la existencia de relaciones causales complejas, realizar descripciones de perfiles y valorar posturas exploratorias sobre un fenómeno complejo e incierto. Este trabajo es un estudio de caso explicativo pues tiene la intención de investigar y explicar las características del fenómeno de estudio con mayor profundidad al hacer énfasis en las relaciones del objeto y cuestionarse el cómo y porqué se presentan.

Se muestra un estudio de caso deductivo, ya que se utiliza la teoría existente para investigar un fenómeno enfocado (Jiménez, 2012). De esta forma, se busca aplicar la TA-R y los fundamentos teóricos del ARS en un ámbito en específico como lo es la Bibliotecología.

Se tomaron como objeto de estudio las soluciones de los ejercicios elaborados en clase por cada una de las personas que participaron en las actividades del curso. Este informe analiza un grupo pequeño de personas ($N=13$) y hace uso de conceptos con el fin de captar el significado de los eventos. Es importante mencionar que se utilizó una muestra pequeña debido a que inicialmente 20 personas matricularon el curso, de las cuales sólo 13 asistieron a las sesiones, que fueron presenciales en su totalidad. Al utilizar en un nivel general los resultados de las actividades del curso no se analiza la información personal de quienes participaron en este y, por ende, no hubo necesidad de elaborar un consentimiento informado.

Este estudio de caso presenta el desafío del pequeño tamaño de la muestra y la posible no-representatividad y se plantea si la cantidad de respuestas obtenidas por el grupo de personas cubren todo el ámbito de acción de la enseñanza del ARS en Bibliotecología. Sin embargo, en un estudio de caso, una muestra pequeña cuenta con la ventaja de que el fenómeno se puede estudiar de forma posterior con mayor profundidad, al contrario de lo que sucedería al estudiar una muestra de mayor tamaño (Jiménez, 2012).

Al ser posible el uso de métodos de investigación cualitativos dentro de un estudio de caso (Jiménez, 2012), en este trabajo se cumplen los criterios de flexibilidad y adaptabilidad sugeridos por Barrantes (2002). Por lo tanto, este proceso puede replicarse y modificarse en otros contextos y espacios, según sea la necesidad y la realidad de dónde, quién y para quién se aplique.

La recolección de información se realizó *post facto* (Jiménez, 2012), puesto que en este trabajo los investigadores no intervinieron sobre el caso de estudio y la obtención de la información se realizó después de que se impartió el curso. Para este informe, se utilizaron los resultados de cada una de las redes de los ejercicios vistos en clase y de las tareas resueltas por el estudiantado.

En cuanto al trabajo en campo, se impartieron cinco lecciones durante el curso. En la primera lección se introdujo el tema de categorización y se brindó una breve introducción acerca de los principales conceptos de la TA-R y el ARS; también se buscó indagar un poco en torno al interés que tenía el alumnado por aprender sobre este tema.

En las dos clases siguientes se brindaron los conceptos clave del ARS, según los criterios expuestos por Sanz (2003). Como complemento, se mostró también cómo calcular las medidas de centralidad correspondientes a la densidad, grado, mediación y proximidad y cómo representarlas visualmente mediante un grafo. Al final de ambas sesiones, se desarrolló un trabajo práctico en torno a la elaboración de redes de autores y afiliaciones. Éstas también se utilizaron como insumo para la elaboración de este informe.

Las dos últimas sesiones fueron de carácter reflexivo. Mediante la lectura de la fábula de Esopo⁴, titulada El León y el Delfín, se buscó que las personas asistentes al curso relacionaran su contenido con los conceptos de categoría, atributo y característica y cómo la comprensión de una fábula se puede relacionar con el ARS. De esta forma, se pretendía probar la pertinencia de las fábulas en el momento de interiorizar la naturaleza causal de los vínculos en una red.

Finalmente, se solicitó a los participantes realizar, de dos maneras, la red correspondiente a su grupo de amistades: primero sin incluirse como nodos y, posteriormente, incluyéndose a sí mismos dentro de la red. Este ejercicio se llevó a cabo con el objetivo de que pudieran ver cuál es su rol dentro de esta red y qué tanto grado o mediación tenían dentro de esta estructura.

Para analizar la información, se siguió la lógica de un análisis cualitativo, válido en un estudio de caso (Jiménez, 2012). Esto buscó tratar la información obtenida durante la observación *post facto* y así obtener las relaciones de causa y efecto que se presentaron en las respuestas de los ejercicios asignados. De esta forma fue posible establecer una correlación entre los contenidos del curso con el proceso de enseñanza de la TA-R y el ARS en Bibliotecología, al tiempo que se considera que esta dinámica es replicable para su aplicación en grupos muestrales similares.

A partir de los resultados de los ejercicios realizados por quienes asistieron a las sesiones, se ubicaron las frecuencias de cada una de sus áreas e intereses de estudio. Mediante el uso de papelógrafos se buscó conocer la información referente a lugar de estudio, formación académica, idiomas, participación en congresos y conferencias y temáticas de estudio e interés y

⁴ Las fábulas de Esopo pueden consultarse y descargarse en el siguiente enlace: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/Colecciones/CuentosMas/Esopo.pdf>

así fue posible construir categorías para realizar una adecuada caracterización del grupo. Esto se realizó según lo descrito por Correa (2018).

Como parte del componente educativo del curso se enseñó al estudiantado a elaborar grafos correspondientes a redes de Modo 1 y Modo 2, haciendo uso del paquete informático *Visone* versión 2.6.5. Este se utilizó también para elaborar las distintas redes que se muestran en este trabajo (figuras 1, 3 y 4). Dentro de los procesos de educación continua, el uso de *software* educativo fomenta el desarrollo de competencias tales como creatividad y participación. Se considera que el uso de herramientas relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) promueven altos grados de innovación en los esquemas de formación continua (Sánchez, Ramos y Sánchez, 2014).

Por último, para poder enfocar la validez, confiabilidad y generalización de la información, este estudio de caso recurrió a la triangulación al hacer uso de una verificación por parte de los investigadores para así poder corroborar de forma activa la interpretación de los datos. Esta consulta entre colegas permitió dar validez al juicio combinado de los investigadores (Jiménez, 2012).

Este estudio de caso presenta como validez de constructo la calidad de los conceptos impartidos en el curso desarrollado (Jiménez, 2012). Como complemento, una vez presentado este informe, esta validez toma rigurosidad al presentar el caso a partir de un proceso de triangulación y el establecimiento de una cadena de evidencia dada por las respuestas de los ejercicios entregados por los estudiantes.

La validez interna de este trabajo radica en que fue posible establecer y formular las relaciones causales en la construcción de cada una de las redes asignadas en los ejercicios al tiempo que fue factible asignar patrones y categorías y generar así una explicación lógica. Al tomar como guía los criterios de Jiménez (2012), se tiene que la validez externa de este trabajo está presente al ser latente la posibilidad de que pueda desarrollarse y mejorarse un ejercicio similar a futuro con una población semejante.

Existe también un grado de fiabilidad presente puesto que se detallan en este apartado de metodología los sesgos en que se pudo haber incurrido en el momento de realizar este estudio de caso (Jiménez, 2012); éstos se presentaron al poder considerarse que la muestra de estudio fue pequeña, o bien, no representativa.

Resultados

Del total de asistentes al curso, nueve fueron mujeres y cuatro hombres. De estas personas, tres se desempeñaban como docentes de la EBCI; cinco eran estudiantes de la Licenciatura en Bibliotecología de la UCR en sus dos énfasis: Ciencias de la Información y Bibliotecas Educativas; tres eran profesionales en Esta-

dística; una era profesional pensionada en Bibliotecología, y uno era profesional en Geografía, quien laboraba como editor para una revista de la Universidad.

Según la línea de contenidos del curso, al final del segundo día, se envió una tarea⁵ a cada estudiante para verificar su comprensión sobre la materia, ésta consistía en la elaboración de una red genérica de Modo 2 a partir de una matriz de adyacencia dada. Además de graficar esta red, se solicitaba calcular las medidas de centralidad correspondientes al grado, mediación y proximidad vista como grado de entrada y grado de salida. Se asignó también exportar estos datos en una matriz y, finalmente, volver a elaborar una visualización del grafo de forma tal que se pudiera percibir quién era cada actor o evento. También se indicó graficar alguna medida de centralidad en una nueva representación de la red. La solución a esta primera tarea se muestra en la figura 1.

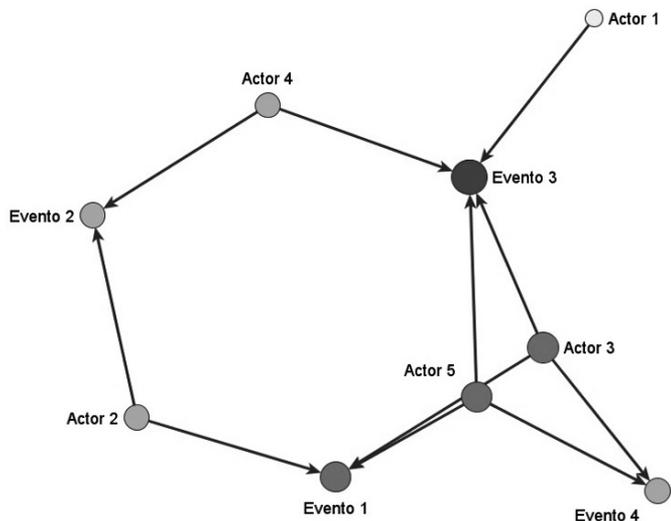
En la figura 1 se aprecia que se tiene una red de Modo 2, puesto que relaciona actores con eventos. Además, se destacó la visualización del grado tanto por tamaño como también por escala de color. De modo que aquellos nodos más grandes (pequeños) y oscuros (claros) corresponden a un grado mayor (menor). El Evento 3 sobresale como el que cuenta con un mayor grado ($C_D=18,18$). Seguidamente, el Actor 3, el Actor 5 y el Evento 1 destacan en segundo lugar ($C_D=13,64$). Los Actores 2 y 4 y los Eventos 2 y 4 ocupan una tercera posición a nivel de grado ($C_D=9,09$). El Actor 1 se percibe como el que tiene una menor cantidad de relaciones, teniendo solamente un vínculo con el Evento 3.

El Evento 3 se aprecia como el de mayor mediación ($C_B=14,25$) pues logra conectar más pares o grupos de actores o eventos entre sí. El Evento 1 ocupa la segunda posición ya que articula pares o grupos de actores o eventos por medio de tres nodos ($C_B=12,82$). Los Actores 3 y 5 ocupan un tercer lugar en esta jerarquía ($C_B=12,74$).

Con respecto a la proximidad en la figura 1, los actores 3 y 5 muestran más facilidad para tener relación con los eventos determinados ($D_I=27,27$). Los nodos que muestran una segunda mayor proximidad son los Actores 2 y 4 ($D_I=18,18$). Como el Actor 1 sólo se encuentra relacionado con el Evento 3 muestra una menor proximidad, dada por un valor de $D_I=9,09$. Los valores de proximidad y su comportamiento obtenidos para la red de la figura 1 correspondieron a los mismos valores de grado de salida para los mismos nodos.

⁵Las tareas asignadas pueden consultarse en el siguiente enlace (puede ser necesario solicitar acceso a los autores): https://drive.google.com/drive/folders/1Ni2k-UE3N0fNuMXDgDOFJE7b0_Ui1EBL?usp=sharing

• **Figura 1.** Solución de la Tarea 1



Fuente: Elaboración propia (2020)

En la red de la figura 1 los Actores (Eventos) sólo mostraron valores de proximidad vista como grado de salida (grado de entrada). De modo que en esta representación es de nuevo el Evento 3 el que tiene una mayor facilidad para que los actores se articulen hacia él ($D_i^+ = 36,36$) y el Evento 1 destaca en segundo lugar ($D_i^+ = 27,27$). En una última posición, los Eventos 2 y 4 no exhiben un grado de entrada tan considerable como los dos primeros ($D_i^+ = 18,18$) pues sólo dos actores se relacionan con ellos.

En cuanto a la experiencia del estudiantado en torno a la elaboración de esta tarea en su mayoría fue positiva. El principal error cometido fue no indicarle al paquete informático a qué tipo de matriz de adyacencia obedecían los datos, por lo cual en lugar de elaborar una red de Modo 2 realizaron la visualización de una red de Modo 1. También hubo confusión en el momento de exportar los valores de las medidas de centralidad como un archivo de hoja de cálculo, situación que fue resuelta con la elaboración de ejercicios posteriores.

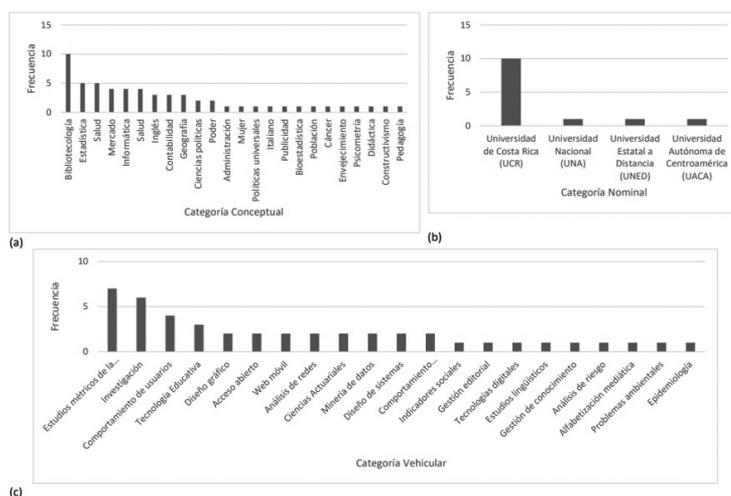
Al final del tercer día se asignó una segunda tarea, la cual consistía en elaborar una pequeña narrativa que relacionara el contenido de la fábula El León y el Delfín de Esopo con lo aprendido en clase. Posteriormente, se solicitó compartir los hallazgos con las demás personas del curso, cuya discusión planteó que las entidades entran en contacto con el mundo inmersos en redes que favorecen o no el desarrollo pleno del individuo. En las redes se encuentran patrones de relaciones y categorías similares y divergentes que demandan tanto una crítica como una reflexión.

El grupo reconoció que la individualidad que refleja cada nodo se encuentra dentro de un contexto en el que pueden desarrollar o no redes según sean sus intereses, atributos y capital social. Según los vínculos que éstos formen y las categorías en las que se vean inmersos, su articulación podrá hacer o no que cada quién alcance determinado potencial.

Se observó que, según la interacción (vínculo) mostrada tanto por el León como por el Delfín, sobresale un aspecto del ARS que va más allá de la visualización de la red en sí misma y que corresponde a cómo se presentan las relaciones. Se llegó al consenso de que, dentro de una red, existen en los individuos estructuras cognitivas que generan tensiones hacia sus relaciones y el mundo. El diálogo es una herramienta para exponer las experiencias y la construcción de posicionamientos subjetivos sobre la realidad pero, en ocasiones, no funciona como un vehículo para la generación de alianzas entre actores y, por el contrario, puede ocasionar distanciamientos.

Con respecto a las actividades de las dos últimas sesiones, se obtuvo que las categorías y conceptos aportados por el estudiantado hablan de un tiempo y espacio, revelan un orden cognitivo, que es parte del mundo vivido por el personal docente y el alumnado. El espacio está definido por categorías nominales ligadas a un ambiente universitario donde se estudia y trabaja. Todos tienen una carrera académica o están en la construcción de ésta; desarrollan diversos trabajos donde estudian temas como el poder, la salud, el género, el mercado y usan determinadas categorías vehiculares, tales como: estudios métricos, análisis de redes, comportamiento del usuario, gestión del conocimiento y minería de datos. La figura 2 muestra las categorías encontradas.

• **Figura 2.** Material categorial encontrado en el curso impartido



Nota: (a) Categorías conceptuales (conceptos), (b) Categorías nominales y (c) Categorías vehiculares, en este último gráfico la primera categoría corresponde a Estudios métricos de la información y la duodécima categoría se refiere al Comportamiento informacional, estas categorías fueron recortadas por el paquete informático utilizado para la elaboración del gráfico y se omite parte de su nombre mediante puntos suspensivos debido a su longitud.

Fuente: Elaboración propia (2020)

La figura 2 muestra que los conceptos que más asociaron quienes asistieron al curso sobre sí y su ego-red fueron la Bibliotecología y la Estadística debido a su formación. Destacan también como categorías conceptuales la salud, el mercado y la informática, cuya explicación tiene fundamento en que la mayoría se encontraba trabajando en estas temáticas en el momento de las sesiones. Otras categorías como los idiomas, el género y la educación, si bien están presentes, no obedecieron en el momento del curso a los intereses de investigación de la mayoría. En las categorías nominales sobresale en primer lugar la UCR, esto se debe a que la totalidad de quienes asistieron al curso tienen una vinculación con esta institución. En las otras instituciones educativas mencionadas las tres mostraron sólo una persona vinculada a ellas.

En las categorías vehiculares destacan en los primeros dos lugares los Estudios Métricos de la Información y la Investigación. La primera tiene su razón de ser puesto que el objetivo del curso consistía en brindar los lineamientos básicos del ARS para poder ser utilizado en Bibliotecología; la segunda debido a que el propósito de la mayoría del estudiantado consistía en no sólo aprender sobre el ARS sino también poderlo utilizar en su trabajo o estudio.

En la construcción de las redes de amistades fue posible visualizar dos situaciones. La primera, la comprensión que se tuvo con respecto a la construcción y visualización de redes de Modo 1 y 2; la segunda, el grado de análisis que cada estudiante desarrolló en el corto tiempo según lo que pudieron deducir a partir de las redes que elaboraron y las medidas de centralidad obtenidas.

La primera situación mostró que, para ese momento, todavía ciertas personas tenían dudas sobre el proceso de construcción de una red. Se apreció que en la construcción de la matriz de adyacencia aún referían que ciertas de sus amistades (nodos) tenían relación consigo mismas, asignándoles un valor de 1 dentro de la matriz. Esta situación es trivial en el ARS aplicado a redes de amistades, autores y afiliaciones puesto que es evidente que un actor determinado siempre tiene relación consigo mismo. Esta situación se detectó y pudo ser analizada con cada estudiante del curso durante la visualización de sus redes debido a que en aquellos actores en los que se cometió dicha trivialidad se presentó un comportamiento como el que se muestra en la figura 3.

Sobre la segunda situación, fue evidente que, cuando las personas no se incluían a sí mismas dentro de su red de amistades, ésta era menos cohesiva y mostraba clusters muy separados entre sí (Kivelä *et al.*, 2014). Al incorporarse cada quien dentro de la red pudieron percibir que todas las relaciones iban hacia sí por lo que, de una forma visual, fue posible interiorizar los conceptos de ego-redes, densidad, grado, mediación y proximidad.

• **Figura 3.** Situación recurrente en la elaboración de las redes de amigos observada durante las prácticas realizadas por los alumnos en el curso



Fuente: Elaboración propia (2020)

La última tarea del curso consistió en cuatro preguntas. La primera indagaba sobre definir qué es un itinerario conceptual y mencionar cómo se asocia con el ARS. La segunda buscaba que cada estudiante contestara cómo las fábulas podían ayudar a comprender mejor la construcción y el análisis de las distintas redes. En tercer lugar se preguntó cuántas definiciones de atributo se deben de tener presentes en el momento de ordenar y clasificar los datos necesarios para elaborar un ARS.

La cuarta pregunta consistió en tres actividades; al hacer uso del perfil del investigador José María Gutiérrez del Instituto Clodomiro Picado (ICP) de la UCR en la plataforma *Scopus*⁶ se solicitó que, con la información referente a sus diez primeras publicaciones⁷ hasta el momento, elaboraran una red de Modo 1 y

⁶Puede consultarse en el siguiente enlace: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=34975051900>

⁷La bibliografía de las publicaciones utilizadas para esta tarea puede encontrarse en el siguiente enlace (puede ser necesario solicitar acceso a los autores): https://drive.google.com/drive/folders/1Ni2k-UE3N0fNuMXDgDOFJE7b0_UiIEBL?usp=sharing

obtuvieran las medidas de centralidad correspondientes. Seguidamente, se solicitó elaborar una matriz de atributos, incluyendo el año, publicación y cantidad de citas de cada elemento mostrado en el perfil y se preguntó si esta matriz era aplicable a la pregunta anterior. Por último, se consultó que si a juicio de cada uno esta matriz de atributos no era aplicable se tratara de elaborar una nueva red de Modo 1 y se justificara de qué forma lo haría.

Para la primera pregunta, la mayoría de las respuestas refirieron que el itinerario conceptual consiste en una hoja de ruta. La totalidad coincidió en que éste facilita y permite analizar grafos debido a que se puede estructurar la información mediante categorías, lo que ayuda a comprender el origen de las redes, sus conexiones, afinidades e intereses.

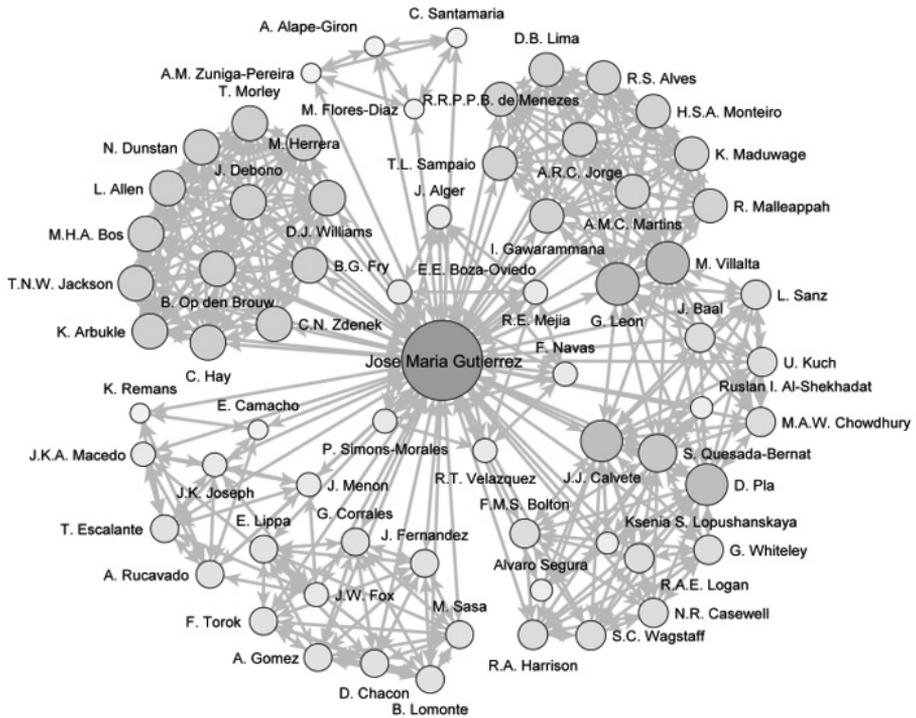
En la segunda pregunta todas las personas concordaron en que las fábulas facilitan el aprendizaje del ARS pues permiten identificar tanto los actores como las relaciones entre ellos. Además, la mayoría indicó que al conocer el contexto de una determinada situación se cuenta con ciertos detalles que facilitan la comprensión de los vínculos presentes y así se puede desarrollar el itinerario conceptual, esto permite determinar qué actores están presentes y si actúan o no dentro del flujo de información de una red y así es posible deducir previamente si un actor va a estar o no articulado a la estructura general de la red.

En la tercera pregunta se presentaron varios planteamientos y dudas. A pesar de que la mayoría coincidía en que la definición de atributo era una sola, para el final del curso aún existía confusión entre lo que se define como un atributo o una característica. Asimismo, estuvo presente la interrogante de si un atributo tiene temporalidad o no, o bien, si es constante o dinámico. Además, se cuestionó si un atributo corresponde a un evento y, por tanto, sería pertinente que en lugar de realizar una matriz de atributos se representaran éstos como nodos de una red de Modo 2, por lo que al momento de finalizar el curso se sugirió reforzar ambos conceptos.

Se preguntó si los atributos son cuantitativos, cualitativos o ambos. A pesar de que se tenía el conocimiento de cómo organizarlos matricialmente y representarlos en un grafo, no hubo un proceso de interiorización con respecto a esto. Adicionalmente, es preciso incorporar el atributo dentro de una categoría con el propósito de darle carácter nominal y poderlo representar dentro de la red. Por lo tanto, el desarrollo de esa capacidad de análisis, de ir más allá de lo visible en una primera aproximación una vez elaborado el grafo, demanda aún un proceso de capacitación y educación continua más profundo.

En la última pregunta se debía elaborar la red de Modo 1 a partir del perfil en la base de datos *Scopus* del Dr. José María Gutiérrez del ICP de la UCR. La representación de esta red se muestra en la figura 4.

•Figura 4. Solución de la Tarea 3



Fuente: Elaboración propia (2020)

En relación con la red de la figura 4 sobresale que su representación se encuentra totalmente centrada en José María Gutiérrez puesto que todos los demás nodos muestran un vínculo hacia él, lo anterior constituye una red personal y esta observación no fue plasmada en ninguna de las respuestas brindadas por las personas que asistieron al curso.

Los vínculos de la red de la figura 4 son bidireccionales pues cada par de actores refleja tener relación uno con el otro, esto es característico de las redes de autores ya que al estar todos mencionados dentro de cada publicación cada uno de ellos tiene relación con los demás. Este detalle tampoco fue mencionado en la solución de ninguna de estas tareas, por lo que se refleja que será necesario realizar un esfuerzo mayor en lo que concierne a la comprensión analítica de las redes de autores y afiliaciones.

En la figura 4 se visualiza el grado de dos formas: por tamaño y por degradación de color. Aquellos nodos más grandes (pequeños) muestran un mayor (menor) grado. De igual forma, aquellos nodos con colores más oscuros (claros) muestran un mayor (menor) grado. La obtención y la exportación en un archivo de hoja

de cálculo de todas las medidas de centralidad solicitadas en esta tarea fue realizado de forma exitosa, al igual que su representación en cada una de las redes elaboradas por el estudiantado.

Sin embargo, no se percibió un esfuerzo por investigar con mayor profundidad pues en todas las respuestas se graficó esta red a partir de la primera información mostrada en el perfil del Dr. Gutiérrez. Al no profundizar, al no descargar los artículos y al no averiguar por completo la totalidad de autores de cada una de las diez publicaciones y sus afiliaciones estas respuestas fueron incompletas y, por tanto, las representaciones de la red fueron incorrectas.

Al ser utilizado el perfil del Dr. Gutiérrez y todos los autores relacionados con él es lógico pensar que todos tengan un vínculo con este autor y todas las relaciones se dirijan hacia él. Al no ser, en un primer acercamiento, el Dr. Gutiérrez el primer autor de algunas de las publicaciones no se visualizaba éste en la lista de autores y, de esta forma, en gran parte de las respuestas no fue considerado en ciertas relaciones al construir la matriz de adyacencia de la red. Debido a esto su visualización de esta red personal mostraba subredes o redes independientes y no articuladas.

En la red de la figura 4 se percibe que el actor con un mayor grado de centralidad es el Dr. Gutiérrez ($C_D=9,38$). Además, destacan también, tanto por tamaño como por color, los nodos correspondientes a G. León y M. Villalta ($C_D=2,66$, cada uno) y, en un tercer lugar, el investigador J. J. Calvete ($C_D=2,52$), siendo estos los nodos que cuentan con una mayor cantidad de actores articulados hacia sí.

Este comportamiento se repite de igual manera para las demás medidas de centralidad solicitadas. El Dr. Gutiérrez sobresale como el que presenta una mayor mediación ($C_B=94,53$), siendo el nodo que tiene una mayor jerarquía dentro de la red. Destacan, de igual forma, G. León y M. Villalta con un valor de $C_B=1,21$ y, en tercer lugar, J. J. Calvete ($C_B=1,16$).

La figura 4 muestra una ego-red en donde la proximidad vista tanto como grado de entrada o grado de salida muestra la misma tendencia que el grado y la mediación. Es claro que José María Gutiérrez es el nodo con mayor proximidad ($D_I=2,69$), de modo que es el actor hacia el cual llega la mayor cantidad de información dentro de la red (grado de entrada) como también aquel del cual fluye la mayor cantidad de información hacia otros nodos (grado de salida). En una segunda posición, este comportamiento se observa tanto en G. León como en M. Villalta ($D_I=1,57$) y, en un tercer lugar, en J. J. Calvete ($D_I=1,56$).

A pesar de que todos fueron capaces de obtener las medidas de centralidad correspondientes a sus redes, no realizaron un análisis conciso posterior a su obtención. Debido a esto, surge la duda de si hubo una comprensión adecuada de cómo poder aplicar el ARS tanto a la Bibliotecología como a los Estudios Métricos de la Información.

Posteriormente, la elaboración de una matriz de atributos, incluyendo el año, publicación y cantidad de citas acorde con la información presente en el perfil del Dr. Gutiérrez no resultó ser aplicable a una red de Modo 1, según los estudiantes del curso. Sus respuestas fueron correctas debido a que estos atributos son aplicables a las publicaciones en sí mismas y no a los autores (nodos) de la figura 4.

En la solución de la última pregunta de esta tarea la matriz de atributos no era aplicable para realizar una nueva red de Modo 1, por lo cual no hubo forma de justificar que ésta pudiera construirse. Al realizar una matriz de adyacencia de atributos para la construcción de una nueva red se aprecian dos cosas: la primera es que todos los artículos se van a relacionar entre sí y la segunda es que todos fueron publicados en el mismo año (2019), por lo que no se hace necesario representar este atributo. Por tanto, sólo habría que representar dos atributos en una red en la que todos los actores tienen relación. De modo que es más sencillo responder a esta pregunta de otra manera. Como profesores del curso e investigadores de este estudio de caso se consideró que una forma prudente de contestar a esta interrogante es mediante un cuadro, tal como se muestra a continuación:

• **Cuadro 1.** Matriz de Atributos de la Solución de la Tarea 3

Artículo	Año de publicación	Publicación	Cantidad de citas
Pla <i>et al.</i>	2019	Journal of Proteomics	0
Zdenek <i>et al.</i>	2019	Toxicology in Vitro	4
Villalta <i>et al.</i>	2019	Toxicon	0
Camacho, Escalante, Remans, Gutiérrez y Rucavado	2019	Biochemical and Biophysical Research Communications	2
Macedo <i>et al.</i>	2019	Toxins	1
Lippa <i>et al.</i>	2019	Journal of Proteomics	5
Whiteley <i>et al.</i>	2019	Journal of Proteomics	7
Al-Shekhadat <i>et al.</i>	2019	Toxicon	1
Zúñiga-Pereira, Santamaría, Gutiérrez, Alape-Girón y Florez-Díaz	2019	Toxins	2

Nota: Este cuadro se realizó con base en el año de publicación y frecuencia de citas.

Fuente: Elaboración propia (2020)

En el cuadro 1 se aprecia que varios de los artículos fueron publicados en la misma revista científica, ejemplo de ello es que Pla *et al.* (2019), Lippa *et al.* (2019) y Whiteley *et al.* (2019) fueron publi-

cados en el *Journal of Proteomics*; Villalta *et al.* (2019) y Alger *et al.* (2019) en la revista *Toxicon*, y Macedo *et al.* (2019) y Al-Shekhadat *et al.* (2019) fueron publicados en *Toxins*. Esta información es de fácil sistematización debido a que no es muy extensa y se puede simplificar en pocas categorías. Por esta razón, se consideró que esta información no ameritaba la construcción de una base de datos y tampoco era prudente el uso del ARS.

A pesar de ello, en todas las respuestas se graficó una red, por lo que se incurrió en errores previamente mencionados. Aunque la totalidad del estudiantado logró construir matrices de adyacencia, visualizar redes y obtener medidas de centralidad, la gran mayoría no logró desarrollar una capacidad profunda de análisis en el momento de aplicar esta herramienta. Por lo tanto, es necesario incidir con mayor rigurosidad en este aspecto en el momento de enseñar estos temas, por lo que merece una mayor consideración.

Para llevar a cabo este tipo de procesos se podría partir de conocer las categorías necesarias para la elaboración de la red. Según señala la Organización Mundial de la Salud (*World Health Organization* [WHO], 1998), estos son conceptos que se han ido quedando atrás como parte de que las condiciones de vida son el entorno cotidiano de las personas, éstas son producto de las circunstancias sociales y económicas y del entorno físico, todo lo cual puede ejercer impactos al estar, en la mayor parte de los casos, fuera del control inmediato del individuo. En estos contextos se van consolidando redes de actores que presentan atributos y características propias de ese medio; se impacta en la forma de comportamientos, costumbres e intereses y se establecen pautas en la construcción de la red.

Es importante hacer una distinción entre característica y atributo pues éste fue un punto de difícil comprensión por parte de los estudiantes. Una característica trata sobre la posición estructural de los actores dentro de una red y, al mismo tiempo, permite plantear hipótesis que se demuestran o no mediante el uso de los atributos (Velázquez y Marín, 2007).

Sobre esta misma línea, Borgatti, Everett y Johnson (2018) refieren que las características de cada uno de los nodos representan la mitad de la historia. Además, detallan que los atributos son la variable dependiente de cada nodo dentro de la red y que la esencia del ARS consiste en relacionar estos atributos.

En la última tarea de este curso se distinguen ambas nociones. El hecho de que el Dr. Gutiérrez se encuentre en el centro de la red como el nodo central remite a la definición de característica. En contraposición, las distintas afiliaciones, los temas tratados en las publicaciones y los motivos que llevan a que exista un vínculo entre investigadores es lo que conduce a la noción de atributo.

El último ejercicio presencial realizado en clase tuvo un resultado exitoso. En él fue posible interiorizar el concepto de categoría según cuántos pertenecen a su misma rama y cuán-

tos se relacionan con ellos a partir de un interés en común. Se pudo observar cómo se pierde el actor central cuando se está o no se está presente y cómo al incluirse éste se recupera, así la red se convierte en una red egocéntrica. Este último concepto fue uno de los que mejor fue comprendido por parte de quienes llevaron el curso.

Esta capacidad de ordenar la información en categorías para poder a la postre desarrollar una red permite analizar las hipótesis de forma distinta. Como señala Correa (2018), el itinerario categorial representa una construcción de pensamiento que puede indicar nodos de encuentros académicos, nodos de intercambios y espacios de mayor o menor articulación. Estas redes generan o provocan efectos que se pueden describir y a la vez representan el rastro que dejan las personas en movimiento, en el construir de sus historias de vida.

Esto permitió mostrar la fortaleza de la TA-R y el ARS como herramientas complementarias a la Bibliotecología. El poder relacionar investigadores, publicaciones, centros de investigación, temáticas y afiliaciones ofrece un nuevo panorama. De esta forma, es posible contar con nuevos insumos para analizar un determinado contexto no sólo circunscrito a un área de estudio y/o trabajo sino que también conduce a expandirse a otras disciplinas. Es bien conocido que actualmente el ARS se está aplicando en muchas otras áreas, tales como las enfermedades vectoriales, la meteorología, la política pública, las tecnologías en salud y la agronomía (Sánchez, Barboza y Vásquez, 2018; Calvo y Alfaro, 2018; Segura, 2019; Calvo, Álvarez, Chamizo y Herrera, 2019).

Experiencias como ésta pueden ser pioneras en la inclusión de nuevas herramientas en la malla curricular de diversas disciplinas y en procesos de formación continua, permitiendo así no sólo abordajes distintos de nuevas preguntas de investigación sino también la convergencia de diversos aportes por medio de la creación de equipos multi-, inter- y transdisciplinarios; esto es clave para el desarrollo de nuevos procesos educativos.

Discusión

Dentro de los intereses particulares que han tomado fuerza durante los últimos años en el campo de la Bibliotecología se encuentran los estudios de publicaciones, afiliaciones y redes de investigación. Según lo expuesto tanto en el curso como en el desarrollo de este estudio de caso puede observarse que la TA-R brinda un marco conceptual adecuado para determinar cómo se relacionan las publicaciones científicas, cómo se vinculan los actores y cómo es el proceso de construcción de redes temáticas de investigación.

Se considera importante y se propone que tanto la TA-R como el ARS sean parte fundamental de la malla curricular, los planes de estudio y las opciones de educación continua de las distintas

carreras universitarias pues ambas herramientas pueden contribuir a la solución de distintos problemas específicos de cada disciplina. En medio de una crisis tal como la del COVID-19, o bien, sobre la transmisión de enfermedades vectoriales, este abordaje aplicado a equipos de investigación y publicaciones puede aportar indicios de su dinámica de transmisión o sobre las líneas de investigación de la comunidad científica en torno al tema.

El uso de la T-AR y el ARS en el análisis de publicaciones e investigadores permite definir una agenda y ayuda construir las estrategias adecuadas ante el tratamiento de una situación de gran trascendencia como lo es la pandemia del SARS-CoV-2. En un evento de esta índole, la Bibliotecología puede realizar aportes considerables al analizar, por ejemplo, cuáles son los temas prioritarios, o bien, identificar cuáles actores tienen mayor influencia en sus equipos de trabajo al tiempo que buscan dar soluciones prontas y oportunas a la población ante esta u otra situación adversa.

Conclusiones

Sobre el curso impartido destacan diversos puntos, todos a partir del progreso de los estudiantes y de las respuestas que brindaron en cada uno de los ejercicios asignados. Una primera conclusión es que desarrollar e impartir un curso orientado a la enseñanza de la TA-R y el ARS demanda un tiempo considerable. Si bien este curso consistía en una introducción al tema, sus conceptos son complejos y un espacio de una semana (20 horas) no fue suficiente para una apropiada comprensión del conocimiento y una adecuada adquisición de habilidades en una gran parte de quienes asistieron a las sesiones, esta fue la principal limitación de este ejercicio.

Se concluye también que una segunda parte de este proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el tema de redes debe de centrarse en crear capacidad de análisis. Si bien es cierto que al final de la semana el estudiantado logró visualizar sus redes de interés, en muchos de los casos no fue posible obtener conclusiones a partir de ellas. Preguntas tales como: ¿qué situaciones se visualizan por medio de la red?, ¿por qué hay presencia de grupos o clústeres de nodos y qué representan?, ¿por qué hay nodos que están dentro de la red pero no se articulan con ningún otro nodo?... son ejemplos de preguntas que sólo se resolvieron parcialmente. Una lección aprendida por los autores de este estudio de caso es que, en una futura experiencia similar, debe existir un balance entre la enseñanza de los conceptos y la realización de ejercicios que promuevan la capacidad analítica del estudiantado.

Finalmente, se hace un llamado a continuar utilizando este marco teórico y metodológico en la Bibliotecología debido a que aplicar estos insumos a redes de publicaciones, afiliaciones y equipos de investigación permite visualizar distintas tendencias

e intereses. Además, el desarrollo de procesos de formación continua en este tema puede servir de insumo para la toma de decisiones por parte de autoridades académicas y científicas sobre cuáles son los problemas prioritarios por resolver en el corto, mediano y largo plazo, al tiempo que muestra hacia dónde dirigir los distintos procesos de investigación en torno a este u otros temas de diverso interés.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecen a la UCR por facilitar el desarrollo de esta investigación en el marco del proyecto ED-3009: Actividades de Capacitación para profesionales en el campo de la Bibliotecología.

Se declara que la obra que se presenta es original, no está en proceso de evaluación en ninguna otra publicación, así también que no existe conflicto de intereses respecto a la presente publicación.

• Referencias

- Aguado, E., Rogel, R., Garduño, G., Becerril, A., Zúñiga, M. y Velázquez, A. (2009). Patrones de colaboración científica a partir de redes de coautoría. *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales*, Núm. Esp. IA, 225–258.
- Arellano, A. (2015). ¿Puede la noción Foucaultiana de dispositivo ayudarnos a eludir los resabios estructuralistas de la teoría del actor-red para avanzar en el estudio de la investigación tecnocientífica? *Redes*, 21(41), 41–74.
- Barrantes, R. (2002). *Investigación: Un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo*. EUNED.
- Borgatti, S., Everett, M. y Johnson, J. (2018). *Analyzing Social Networks* (Segunda edición). SAGE. En https://books.google.co.cr/books?hl=es&lr=&id=XD1ADwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&ots=uBjPq8CFyN&sig=bCQ_wW7N6T7vs08fpaPmUrAV38c#v=onepage&q&f=false
- Calvo, O. y Alfaro, E. (2018). Importancia del alcance en redes del CIGEFI-UCR: Un estudio de los datos, según las publicaciones realizadas en los períodos entre 1979-2015. *e-Ciencias de la Información*, 8(2), 3–20. En <https://doi.org/10.15517/eci.v8i2.30378>
- Calvo, O., Álvarez, B., Chamizo, H. y Herrera, F. (2019). Factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas en la agricultura familiar: Una revisión bibliográfica. *Perspectivas Rurales. Nueva época*, 17(34), 103–123. En <https://doi.org/10.15359/prne.17-34.5>

- Castells, M. (1996). *The Information Age: Economy, Society and Culture: Volume I: The Rise of the Network Society*. Blackwell Publishers Inc.
- Chavarría, D. (2020). Colaboraciones académicas y balance general de la producción historiográfica en temas de ciencia, tecnología y medio ambiente en Costa Rica. *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, 21(1), 95–116. En <https://doi.org/10.15517/dre.v21i1.39732>
- Coll, C., Rochera, M., Mayordomo, R. y Naranjo, M. (2007). Evaluación continua y ayuda al aprendizaje. Análisis de una experiencia de innovación en educación superior con apoyo de las TIC. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5(3), 783–804.
- Correa, C. (2018). *Itinerarios categoriales en el desarrollo de marcos teóricos y epistémicos. Percepciones sobre la investigación en Ciencias Sociales* (Segunda edición). Editorial Octaedro.
- De Federico de la Rúa, A. (2008). Análisis de redes sociales y trabajo social. *Portularia*, VIII(1), 9–21.
- Díaz, R. y Calvo, O. (2019). Instituciones científicas y redes sociales en Costa Rica: El Instituto Físico-Geográfico Nacional (1889-1943). En *La Reforma Universitaria de 1918 y la ciencia argentina: XIX Jornadas de Historia de la Ciencia: Actas* (pp. 79–105). FEPAI.
- Freeman, L. (1978/79). Centrality in Social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239. En [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)
- Gorbea, S. (1994). Principios teóricos y metodológicos de los estudios métricos de la información. *Investigación Bibliotecológica*, 8(17), 23–32.
- Jiménez, V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Rev. Int. Investig. Cienc. Soc.* 8(1), 141–50.
- Kivela, M., Arenas, A., Barthelemy, M., Gleeson, J., Moreno, Y. y Porter, M. (2014). Multilayer networks. *Journal of Complex Networks*, 2, 203–271. En <https://doi.org/10.1093/comnet/cnu016>
- Molina, J., Muñoz, J. y Domenech, M. (2002). Redes de publicaciones científicas: Un análisis de la estructura de coautorías. *Redes - Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 1(3), 1–15. En <https://doi.org/10.5565/rev/redes.29>
- Sánchez, F., Barboza, L. y Vásquez, P. (2018). *Parameter estimates of the 2016-2017 Zika outbreak in Costa Rica: An Approximate Bayesian Computation (ABC) Approach*. En <https://arxiv.org/abs/1812.09263>
- Sánchez, P., Ramos, F. y Sánchez, J. (2014). Formación continua y competencia digital docente: El caso de la comunidad de Madrid. *Revista Iberoamericana de Educación*, 65, 91–110.
- Sanz, L. (2003). Análisis de Redes Sociales: O como representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, 7, 21–29.
- Segura, R. (2019). *Las reformas fiscales en Costa Rica: Análisis del período 1990-2014*. ICAP.
- Tyner, K., Gutiérrez, A. y Torrego, A. (2015). “Multialfabetización” sin muros en la era de la convergencia. La competencia digital y “la cultura del hacer” como revulsivos para una educación continua. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 19(2), 41–56.
- Velázquez, A. y Marín, L. (2007). El valor agregado de las redes sociales: Propuesta metodológica para el análisis del capital social. *Redes - Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 13(5), 1–20.
- Verd Pericás, J. (2005). El uso de la teoría de redes sociales en la representación y análisis de textos. De las redes semánticas al análisis de redes textuales. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 10, 129–150.
- WHO. (1998). *Promoción de la salud: Glosario*. Organización Mundial de la Salud (OMS). En <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67246>