



SENTIK: Módulo web para la sistematización de información en el análisis de redes sociales

SENTIK: Web module for the systematization of information in social networks analysis

Bey Jamelyd López Torres¹, Humberto Martínez Bautista²

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
Email: bey.jamelyd@uaz.edu.mx

² Centro de Investigaciones en Matemáticas (CIMAT), México.

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue mostrar la utilidad y aplicación del módulo web SENTIK, diseñado para ayudar en la sistematización de los datos obtenidos con el enfoque de análisis de redes sociales. Su funcionamiento se basa en el uso de claves alfanuméricas, que permite la protección de datos personales, la clasificación de actores, la visualización de la red y evita la duplicidad de actores en la red. El diseño fue realizado con la integración de lenguajes y complementos como HTML, CSS, JavaScript, jQuery, PHP y MySQL, permitiendo su ejecución en diversos exploradores. Su diseño es multiplataforma y de acceso libre. El módulo fue original, amigable e intuitivo y su valor estuvo en la reducción de esfuerzo y tiempo que los investigadores sociales invertirán en el procesamiento de sus datos relacionales. Además, con esta herramienta se buscó atraer a nuevos investigadores a la solución de problemas sociales con un enfoque de análisis de redes.

Palabras Clave: datos relacionales; claves alfanuméricas; datos personales; análisis de redes sociales.

ABSTRACT

This article aimed to demonstrate the utility and application of the SENTIK web module, designed to assist in the systematization of data obtained through social network analysis. Its operation relies on the use of alphanumeric keys, which ensures the protection of personal data, actor classification, and network visualization and prevents actor duplication. The design was achieved through the integration of languages and add-ons such as HTML, CSS, JavaScript, jQuery, PHP, and MySQL, enabling its execution across various browsers. Its design is multi-platform and freely accessible. The module is original, user-friendly, and intuitive, with its value lying in the reduction of effort and time that social researchers will invest in processing their relational data. Moreover, this tool aims to attract new researchers to address social issues through a network analysis approach.

Keywords: relational data; alphanumeric keys; personal data; social network analysis.

Cómo citar: Torres, B. J. L.; & Bautista, H. M. (2023). SENTIK: Web module for the systematization of information in social networks analysis. AWARI; 4, 1-11. DOI: 10.47909/awari.49

Recibido: 04-09-2023 / **Aceptado:** 10-12-2023 / **Publicado:** 17-12-2023

Editor: Francisca Ortiz

Copyright: © 2023 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC 4.0 license which permits copying and redistributing the material in any medium or format, adapting, transforming, and building upon the material as long as the license terms are followed.

1. INTRODUCCIÓN

EL ANÁLISIS de Redes Sociales (ARS) es un paradigma de investigación que permite tener una visión integral de la realidad, basada en las relaciones sociales que los actores establecen entre ellos, y con ella dar explicaciones a diversos problemas que la sociedad enfrenta. El estudio estructural de redes sociales permite conocer, analizar e interpretar la información intrínseca de una red, es decir, es una manera de analizar la interacción social, que resulta de interés en diferentes áreas de estudio.

Desde las primeras investigaciones de ARS realizadas por Moreno (1934), Bott (1954), Mitchell (1969) y Lomnitz (1975), el estudio de las relaciones sociales fue con base en la observación de los grupos de estudio y entrevistas, acerca de individuos, familias o comunidades y utilizando técnicas antropológicas. Estas técnicas siguen siendo vigentes aunque ya se aplican métodos mixtos más complejos como lo menciona Molina y Ávila (2010), y los vemos en los trabajos de Tyagi, Gomez-Zará, y Contractor (2020) y Ortiz Ruiz, González, y Espinosa-Rada (2022).

La mayoría de las investigaciones que utilizan ARS incluyen trabajo de campo en el que se hace observación o entrevistas. Un punto crítico en el ARS es el trabajo de gabinete necesario para la sistematización de datos relacionales de los actores que son objeto de estudio, dicho proceso consume mucho tiempo de almacenamiento de la información y por supuesto no está libre de errores. Sin embargo, dicho proceso es necesario para contar con una adecuada base de datos que posteriormente será analizada con ayuda de softwares especializados de análisis de indicadores y visualización de redes como R, Ucinet, Key Player, Pajek o Gephi, entre otros.

En estudios de análisis de redes sociales se han utilizado diversas maneras de representar a los individuos (actores), algunos con el nombre completo (Araos y Vergara 2015; Ruiz León y Russell Barnard, 2016), otros con números (Valente y Foreman, 1998; Buciega y Esparcia, 2013; Sautu *et al.*, 2022), otros más han hecho clasificación por medio de figuras (Vázquez, Núñez, y Ortega, 2018), y otros utilizando claves alfanuméricas (Jariego, 2016), lo que hasta cierto punto complica la aplicación del ARS por la necesidad evitar la duplicidad de actores.

Otra situación es la privacidad de los datos personales, que ha preocupado a gobiernos, empresas privadas y en general a la población, lo que ha obligado a instrumentar normatividad en materia de protección de datos personales. Los datos que se utilizan en la investigación social pueden provenir de recabar información por medio de entrevistas, de análisis de documentos (expedientes), los cuales incluyen datos personales que deben de ser enmascarados para la presentación de estadísticas, resultados y conclusiones de los diversos trabajos realizados en investigación.

Utilizar claves alfanuméricas en ARS ayuda a la protección de datos personales, a la clasificación de actores, a la visualización de la red y evita la duplicidad de actores, enseguida se detallan estos aspectos:

- a) *Protección de datos personales.* Los avances en innovación tecnológica han cambiado la forma de almacenar, administrar y de comunicar los resultados de las investigaciones, y en los estudios sociales cada vez hay más presión por la protección de los datos personales. Incluso se han desarrollado prácticas específicas de investigación para recopilar y utilizar información científica (Baykoucheva, 2015), donde es necesario cuidar la identidad y datos de las personas e instituciones públicas o privadas que participan en los estudios. Empleando claves alfanuméricas se protege la identidad del actor objeto de estudio.
- b) *Clasificación de actores.* La clasificación de los actores ayuda a sistematizar la información. Ésta es útil, por ejemplo, cuando se tienen más de 30 actores y cuando se desean hacer comparaciones entre tipos de actores. La clasificación por tipo de actor puede hacerse considerando la función o rol del actor en la red, y la cantidad de categorías dependerá de la naturaleza y necesidades de la investigación. La siguiente muestra algunos ejemplos de clasificaciones utilizadas en la literatura.

Utilizar una clasificación de actores ayuda al análisis de la diversidad de actores en la red, donde se busca identificar actores homofílicos o heterofílicos (Roldán-Suárez *et al.*, 2018), en este tipo de análisis el uso de claves alfanuméricas permite clasificar a los actores y determinar si pertenecen o no al grupo de estudio.

Autores y año		Tema de estudio	Ejemplo de clasificación	Significado de la clave
Rendón Medel et al., (2007)	Mapeo de redes territoriales de innovación		ER	Empresa rural
			CI	Cliente intermediario
			PI	Proveedor de insumos
			PE	Proveedor de equipo
Jariego (2016)	Intervención comunitaria		AAII	Asociaciones de inmigrantes
			ONG	Organización no gubernamental
			SS	Unidades de los servicios sociales públicos
			SSA	Servicios de salud
Mardones (2017)	Gobernanza de un área protegida y su zona de amortiguación		CB, CW, CI	Organizaciones comunitarias
			PS, PP, PO	Oficinas públicas
			BA, BT, BL	Sector privado
López-Torres e Ibarra-Escobedo (2020)	Colaboración institucional		IE	Institución de enseñanza
			IG	Institución gubernamental
			OR	Organización de productores

Tabla 1. Ejemplos de clasificación de actores utilizadas en estudios sociales.

Además, utilizar una clave alfanumérica con una clasificación previa permitirá al lector identificar más claramente a los actores por su función en un gráfico. La Figura 1 muestra la oportunidad de la clasificación.

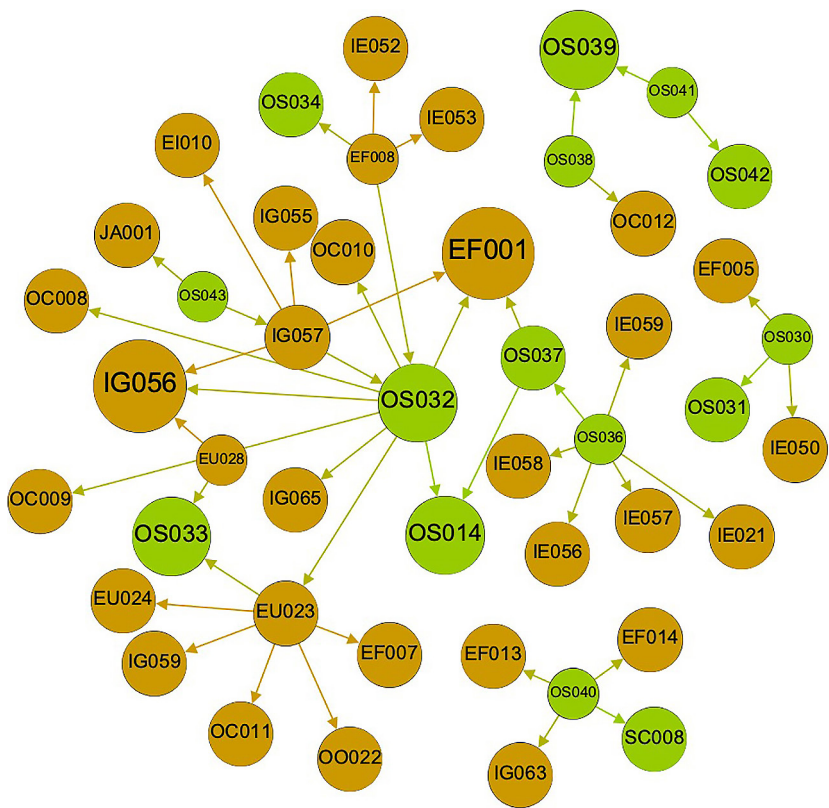


Figura 1. Ejemplo de una red con claves de clasificación.
Fuente: Elaboración propia con fines de ilustración.

c) *Visualización de la red.* Utilizar el nombre completo de un actor (persona, colectivo o institución) tiene la desventaja práctica de que utiliza mucho espacio en un gráfico de red y si el tamaño de la red es grande (más de 30) se vuelve difícil visualizar a los nodos con sus etiquetas, dado que las etiquetas de los nodos pueden superponerse



Figura 2. Ejemplo de una red con nombres y la misma red con claves.

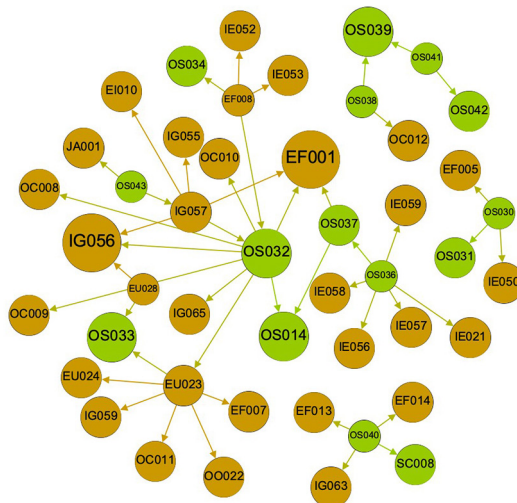
Fuente: Elaboración propia con nombres ficticios, con fines de ilustración.

d) *Duplicidad de actores.* Utilizar claves alfanuméricas permitirá tener un registro consecutivo de cada actor con su clave, dado que se forman grupos de menor tamaño, en donde la gestión de actores y consecutivos tiene menor complejidad, se evitará la duplicidad de actores lo que es importante para no caer en errores de interpretación de la red.

La generación de claves con su consecutivo es sin duda de mucha utilidad, pero también representaba un reto para los investigadores sociales que analizan redes de gran tamaño (mayores a 100), ya que el proceso de generar una clasificación y posteriormente asignar el consecutivo a cada actor requiere mucho tiempo y esfuerzo, este trabajo de sistematización consume, a los investigadores y sus equipos, días e incluso meses de procesamiento. En esta problemática, SENTIK ayudará con la generación automática de consecutivos por clave alfanumérica.

En los artículos científicos y libros encontramos estudios diversos que nos muestran los resultados de las investigaciones de análisis de

e impedir la visibilidad de otros nodos o de los lazos de la red, por lo que utilizar claves cortas mejora la visibilidad de los nodos y las relaciones en una red grande. En la Figura 2 se ilustra lo referente a la visualización y cómo la propuesta de utilización de claves alfanuméricas ayuda a superar dicha situación.



redes sociales, sin embargo, poco encontramos respecto a la sistematización de la información. El objetivo es mostrar la utilidad y aplicación del módulo web SENTIK (<https://sentik.com.mx/>), que ayuda con la sistematización de la información recabada con el enfoque de análisis de redes sociales en un entorno web de acceso libre, amigable e intuitivo, y que es capaz de generar automáticamente los consecutivos por claves de actores subsanando el problema de la duplicidad y errores de asignación de claves por tipo de actor.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño del módulo web SENTIK (<https://sentik.com.mx/>) fue realizado con la integración de lenguajes y complementos como HTML, CSS, JavaScript, jQuery, PHP y MySQL, con los cuales fue posible la construcción de las tablas de la base de datos, la relación entre las tablas, las consultas de información y el funcionamiento web del sistema, en la Figura 3 se muestra la arquitectura base de SENTIK. Dado que SENTIK

es un desarrollo web es posible ejecutarlo en diversos exploradores como Chrome, Firefox, Edge, Safari, entre otros. Además, SENTIK es responsivo a diferentes dispositivos como PCs, Laptops, Tablet y Celulares lo que le permite adaptarse para su adecuada operación en diversos equipos. Por su diseño web es multi-plataforma, es decir, que se puede utilizar en

sistemas operativos Windows, Mac, Linux, entre otros. También, SENTIK es de acceso libre, lo único que se solicita es registrar información de referencia que servirá con fines de mostrar estadísticas de desempeño del sistema. Por último, el alojamiento, almacenamiento y protección de la información está garantizada por el proveedor de servicios de internet HostGator.

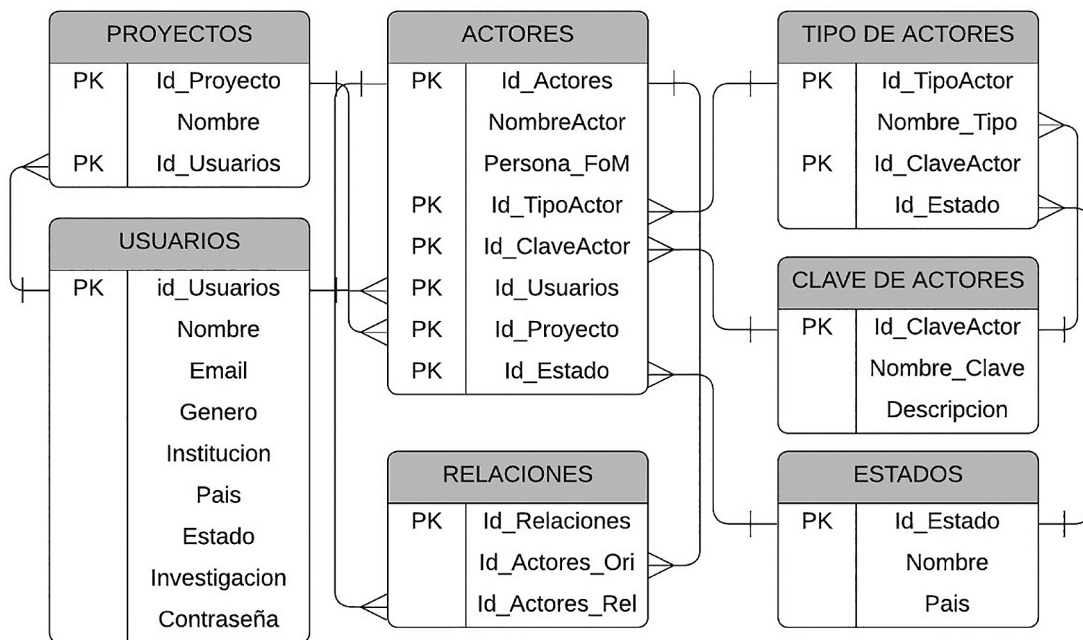


Figura 3. Diagrama Entidad Relación de la base de datos SENTIK.

Fuente: Elaboración propia. PK: Llave primaria, por sus siglas en inglés.

El sistema SENTIK ofrece la posibilidad de crear un número ilimitado de proyectos y gestiona claves compuestas por letras y números (claves alfanuméricas). Se utiliza el enfoque de claves alfanuméricas, la parte alfabética corresponderá a la clasificación que se le asigne al actor, que como ya se dijo puede ser por su función en la red y puede ser identificada por una o dos letras. Mientras que la parte numérica corresponderá a un número consecutivo que inicia en 001 y recorre hasta 999 actores del mismo tipo, esta cantidad se considera suficiente en investigaciones de tipo social u organizacional, la clave es dinámica dependiendo de la cantidad total de actores que se pretenda tener en la red. SENTIK ayuda a que la clave cuente con una longitud igual para todos los actores por ello se recomienda definir si se utiliza una o dos letras para fines de homologación, la recomendación a priori es emplear dos.

3. RESULTADOS

En marzo del año 2020 inició el desarrollo de SENTIK y en noviembre de 2021 se concluyó y, fue ingresado en el Registro Público del Derecho de Autor en la Ciudad de México, México, y se logró su certificación, con lo que el módulo quedó registrado como original y protegido por plagio ante la Ley Federal del Derecho de Autor. El módulo se encuentra disponible de manera gratuita para investigadores en la dirección www.sentik.com.mx donde es necesario registrarse para obtener acceso al sistema y posteriormente comenzar a utilizar el módulo en línea. En la Figura 4 se muestra el flujo de actividades dentro del módulo SENTIK.

A continuación, describimos la operación de cada sección y, posteriormente se presenta un caso práctico en donde se aprecian los resultados que brinda SENTIK en cada etapa.

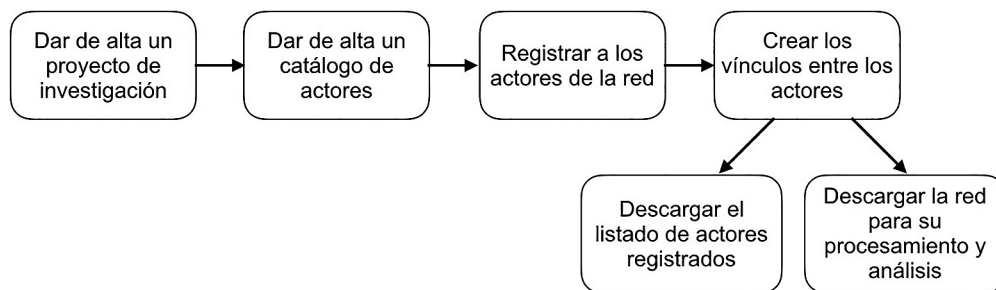


Figura 4. Pasos a seguir en el módulo SENTIK para obtener una red con claves generadas automáticamente.

En el primer paso “dar de alta un proyecto de investigación”, dentro de su cuenta como usuario de SENTIK, el investigador podrá registrar los proyectos que desee, estos pueden ser de diferente temática y tamaño, ya que los proyectos son almacenados de manera independiente. En el segundo paso “dar de alta un catálogo de actores”, se refiere a registrar los diferentes tipos de actores que se pretende incluir en el estudio, como las clasificaciones que se muestran como ejemplos en la Tabla 1. El tercer paso “registrar a los actores de la red”, implica registrar a los actores con algunos atributos como nombre, género, ubicación, y tipo de actor, al elegir el tipo de actor automáticamente el módulo generará una clave alfanumérica única e irrepetible para el actor. El cuarto paso “crear los vínculos entre los actores”, se refiere a que el investigador relacionará a los actores anteriormente registrados con sólo arrastarlos de una casilla a otra. El último paso consiste en ver y descargar el listado de actores y la red generada, los archivos que se descargan podrán utilizarse para continuar el análisis gráfico y de indicadores de las redes.

El usuario se dará cuenta que es fácil generar redes con este módulo web y comprobará que se eliminan los riesgos de cometer errores de captura que puedan llevar a errores de interpretación de la realidad y se disminuye en 80% el tiempo requerido para crear una red. El módulo será de utilidad para investigaciones que trabajan temáticas tan diversas como: redes sociales de amistad, familiares, análisis de redes sociales conflictivas, redes de colaboración, entre otras y en ámbitos tan distintos como el investigador lo pretenda, por ejemplo, en la medicina con la difusión de enfermedades, la cultura, el turismo, los conflictos sociales por los recursos escasos, la transferencia de tecnología, las posibilidades son muchas. El investigador debe

considerar métodos adicionales para la protección del resto de datos que los objetos de estudio proporcionan en la investigación, esto está relacionado con la ética en la investigación.

3.1. Aplicación usando SENTIK

A continuación se muestra un ejemplo de un proyecto de Análisis de Redes Sociales que se sistematizó con SENTIK, para la generación de redes de colaboración con relación a la gestión del agua en el estado de Zacatecas. La colaboración de actores para la gestión del agua es esencial para generar estrategias de acción que permitan proponer modificaciones de política pública para el manejo del vital líquido. El estado de Zacatecas es de clima semiseco, templado y árido, con sólo alrededor de 450 mm anuales de precipitación, las aguas superficiales son escasas, y se explotan los acuíferos para abastecer las necesidades de la población urbana (Tetreault & McCulligh, 2012).

Son muchas las investigaciones que han abordado el problema del agua en México y que señalan la importancia de posicionar su gestión como un asunto estratégico y de seguridad nacional (Mussetta, 2009; Arreguín-Cortés, López-Pérez, & Cervantes-Jaimes, 2020), sin embargo, estas investigaciones no han utilizado el enfoque de Análisis de Redes Sociales como elemento clave para comprender las relaciones entre los actores en los territorios, relaciones entre gobierno, sector público, sector privado y sociedad que son esenciales para la sustentabilidad del vital líquido. En este ejemplo de aplicación se investigó sobre las instituciones y otros actores que tienen incidencia en la política de la gestión del agua en el estado de Zacatecas, México, como una primera aproximación al estudio de la problemática del agua.

El tipo de muestreo fue por bola de nieve, se inició con diez instituciones clave a quienes se entrevistó y con las referencias de éstas se entrevistaron en total a 26 actores, el tamaño de la red fue de 43 actores. La pregunta generadora de nombres fue ¿Con quién colabora para el desarrollo de acciones relacionadas al cuidado y gestión del agua en el estado de Zacatecas?.

En el sistema SENTIK se realizaron los siguientes pasos para generar la red con claves:

1. Se dio de alta el proyecto con el nombre “Colaboración para la gestión del agua”.
2. Se clasificaron a los actores de acuerdo con su función y se ingresó el catálogo del proyecto. En la Tabla 2 se muestra la clasificación realizada para este proyecto.
3. Se registraron a los 43 actores de la red, seleccionando el tipo de actor de acuerdo con la clasificación de la Tabla 2. Al finalizar este paso

fue posible descargar la Tabla 3 con los actores registrados como se muestra a continuación, algunos campos como nombres no se presentan por cuestiones de confidencialidad.

4. Se registraron las relaciones existentes entre los entrevistados, las relaciones fueron registradas a partir de la pregunta generadora de nombres. Al finalizar este paso fue posible descargar la Tabla 4 que muestra a los actores relacionados, en la primera columna a los actores entrevistados y en el resto de las columnas a los actores relacionados (formato Nodelist).

A partir de la Tabla 4, los datos se pueden visualizar en algún software de ARS como Ucinet. La Tabla 5 presenta el encabezado para generar la red con ayuda de un fichero de texto, utilizando el formato dl, para mayor detalle consulte a Molina y Ávila, (2010).

Clave	Nombre
DR	Distrito de riego
IE	Institución educativa
EU	Empresas usuarias del agua
FM	Funciones múltiples
IG	Institución gubernamental
MR	Módulo de riego
ON	Organización no gubernamental
OO	Organismo operador de agua
OS	Organización de la sociedad civil

Tabla 2. Clasificación de los actores de la red de colaboración para la gestión del agua en el estado de Zacatecas.

Nombre del Actor*	Clasificación	Clave	Proyecto
Nombre del actor	Distrito de Riego	DR001	Colaboración gestión del agua
Nombre del actor	Empresa Usuaria	EU001	Colaboración gestión del agua
Nombre del actor	Funcion Múltiple	FM001	Colaboración gestión del agua
Nombre del actor	Institución Educativa	IE002	Colaboración gestión del agua
Nombre del actor	Institución Educativa	IE003	Colaboración gestión del agua
...
Nombre del actor	Institución Financiera	IF001	Colaboración gestión del agua
Nombre del actor	Institución Gubernamental	IG001	Colaboración gestión del agua
Nombre del actor	Institución Gubernamental	IG002	Colaboración gestión del agua

Tabla 3. Información de actores registrados en el proyecto colaboración para la gestión del agua.

Fuente: Descarga de SENTIK en formato Excel. *Nombre del actor protegido.

Entrevistado	Actores relacionados				
IE001	EU001				
FM001	IG002	IF001	IG005	ON001	
IE002	IE003	IE004	IE005	IG007	
IE003	IE006				
IG006	IG001	IG003	IG004		
MR001	DR001	IG007	MR003		
MR002	DR001	IG007			
MR003	DR001	IG007	MR001		
MR004	DR001	IG007			
MR005	DR001	IG007	MR006		
...	
OO001	IG001	IG004	IG008	IG023	
OO002	IG001	IG004	IG016	IG023	

Tabla 4. Sección del reporte nodelist de actores relacionados en el proyecto colaboración para la gestión del agua. Fuente: Descarga de SENTIK en formato Excel.

```
dl n=500, format=nodelist1
labels embedded
data:
IE001      EU001
FM001      IG002      IF001      IG005      ON001
IE002      IE003      IE004      IE005      IG007
IE003      IE006
...
```

Tabla 5. Ejemplo de encabezado para graficar la red en Ucinet con formato dl.

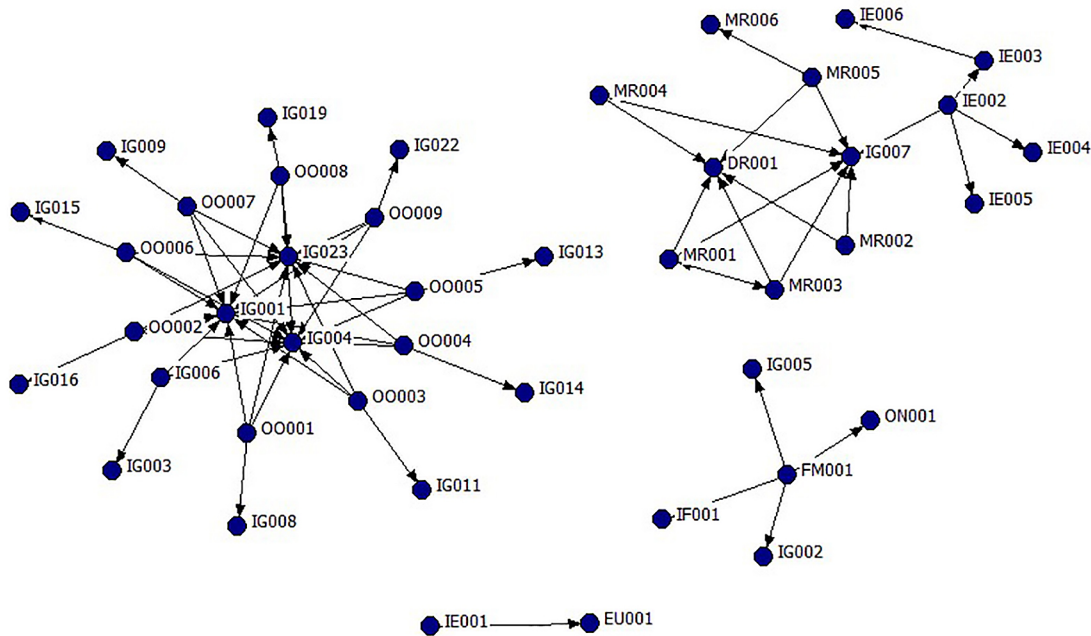


Figura 5. Red de colaboración para la gestión del agua en el estado de Zacatecas.

Posteriormente la red fue graficada en Netdraw de Ucinet versión 6.758, la Figura 5 muestra la estructura de la red.

Utilizando la información generada por SENTIK es posible calcular los indicadores básicos sobre la red. En este caso de estudio, la red está conformada por 43 nodos y 62 relaciones, se pueden apreciar 4 cliques de diferentes proporciones. Los actores clave por el grado de entrada son IG001, IG004, IG007, IG023 y DR001, y juntos tienen un alcance de 44.23% de la red. Es decir que los actores articuladores de la red son en su mayoría instituciones gubernamentales, ya que éstas tienen la obligación de organizar la gestión del agua en el estado. La red tiene una densidad de 3.43%, la cual es baja con respecto a otras investigaciones. La red tiene un índice de centralización de entrada de 0.2086 y centralización de salida de 0.0624, lo que indica que la red está más centralizada por sus relaciones de entrada que por las de salida, quienes centralizan la red son algunos actores que están siendo referidos por otros como los que dinamizan la gestión del agua en el estado.

Hasta aquí se abordará sobre el caso de aplicación, ya que el objetivo del artículo radica en mostrar la utilidad y aplicación del módulo web SENTIK.

4. DISCUSIÓN

El estudio de diversos fenómenos sociales puede ser abordado con la metodología de ARS, dado que permite conocer la estructura de las relaciones entre actores y determinar oportunidades de atención, contención o mejora de diversos problemas sociales. Sin embargo, el ARS tiene la necesidad de un formato particular de la información, misma que crece multiplicativamente según el número de actores y sus relaciones, incluso para cada pregunta generadora de nombres, es por ello que el tiempo de almacenamiento, normalización y estructuración de formato (nodelist, por ejemplo), se vuelve un problema crítico, incluso de Big Data, y por ende un arduo trabajo de captura, en este punto SENTIK surge como una solución a la gestión de la información para redes de tamaño mediano (> 30 actores y sus relaciones) e incluso grande (>100 actores junto con todas sus relaciones).

Se considera que la metodología de clasificación de actores con los cuales se generan claves y sus consecutivos por tipo de actores, ayudará a realizar los ARS de una forma más sencilla, dado que se evitan problemas de visualización de la red y se minimiza la posibilidad de duplicar la identificación de los actores que pueden participar con más de una función en un ARS. En este sentido, SENTIK será de mucha utilidad en la gestión de información bajo esta metodología que ha sido usada de manera frecuente y con buenos resultados por investigadores como (Jariego, 2016), entre otros.

Diversos autores señalan la dificultad de estructuración de la información utilizada en sus investigaciones, así como la complejidad cuando se trabajan con redes grandes. Contar con una herramienta de sistematización como SENTIK permitirá a académicos, investigadores y profesionales que trabajan en temas de Análisis de Redes Sociales desde diferentes disciplinas como la antropología, psicología social, administración, sociología, comunicación, economía, entre otras, reducir el tiempo dedicado al proceso de transformación de datos relacionales, para finalmente realizar análisis gráfico y de indicadores de redes sociales.

SENTIK podría integrarse en trabajos de investigación con otros softwares de reciente creación como ViSA (Shaaban, 2023), OONIS (Karczmarczyk, Jankowski, & Wątróbski,

2021) y Reg-sgc (Pho & Mantzaris, 2023), entre otros, ya que son compatibles o complementarios. ViSA (Shaaban, 2023) es utilizado para simular los comportamientos de decisión ante demandas de servicios ecosistémicos, considera la asignación de diferentes tipos de capital incluyendo el social y actividades como la concientización a través de redes sociales para cuantificar los valores no monetarios en un grupo de agentes espaciales. Las claves de los actores generadas por SENTIK y la información relacional podrían ser utilizadas por ViSA en sus procesos de mapeo de agentes espaciales.

OONIS (Karczmarczyk *et al.*, 2021) se podría complementar con SENTIK ya que éste permite a los investigadores estudiar el proceso de difusión de información en redes complejas bajo diversas características de red y parámetros y se puede ampliar fácilmente para adaptarse a los requisitos de investigación personalizados, además de que el formato utilizado en este software es compatible con el utilizado en SENTIK.

Por último, Reg-sgc (Pho & Mantzaris, 2023) está escrito en Python 3.9, el programa realiza la tarea de clasificación de nodos en diferentes categorías, esta función es similar a la que realiza SENTIK en el paso de clasificación de actores. Además, asigna pesos a las relaciones y considera la información de conectividad del nodo suplementario para generar representaciones de nodos informativos para la inferencia en redes grandes. Debido a la compatibilidad, Reg-sgc también puede complementarse con la sistematización previa de la información por medio de SENTIK.

Con el trabajo de aplicación presentado se exhibe la utilidad, pertinencia y potencia que tiene SENTIK como herramienta de apoyo para la generación rápida, robusta y práctica de información relacionada para el ARS.

5. CONCLUSIONES

El módulo SENTIK constituye una herramienta novedosa para la transformación de la información de trabajo de campo en una red en formato de lista en primera instancia, que posteriormente puede transformarse en gráfico. Las redes que se pueden analizar con este módulo van desde pequeñas redes familiares a grandes redes comunitarias respecto a algún tema específico. Gracias al formato que utiliza SENTIK y a su aplicabilidad,

podría integrarse la etapa de sistematización de la información de SENTIK en trabajos de investigación con otros softwares recientes que trabajan con el Análisis de Redes Sociales en áreas tan diversas como los servicios ecosistémicos, redes complejas y redes neuronales.

Esta herramienta permitirá el acercamiento de nuevos investigadores y académicos al Análisis de Redes Sociales para la generación de nuevos conocimientos y su uso en la enseñanza. El impacto que se espera tener es llegar a nuevos investigadores que se inician en el Análisis de Redes Sociales, principalmente hispano-hablantes, para que aporten a los estudios sociales con este enfoque en la búsqueda de dar atención a las problemáticas sociales actuales.

Durante la investigación se identificaron posibles áreas de mejora y trabajos futuros, por ejemplo, podrían ampliarse los formatos de exportación de las redes de SENTIK, no sólo en formato de lista de nodos, también podría agregarse la descarga como lista de relaciones, lo que permitiría generar redes ponderadas. Queda pendiente la integración de este software a alguna aplicación que recopile encuestas por medio de dispositivos móviles, con lo que se podrían generar en tiempo real las redes de actores entrevistados en diversos temas de interés social. Como proyecto de mejora, actualmente los autores se encuentran trabajando en la construcción de una fase para la visualización y analítica de la información registrada en SENTIK.

Financiamiento

La investigación y diseño del módulo SENTIK fue financiada por los autores.

Declaración de contribución

BJLT y HMB estuvieron a cargo de la conceptualización, la aportación de fondos, la gestión del diseño del proyecto, así como la redacción, incluido el borrador original, la revisión y la edición. BJLT aportó el diseño metodológico y las visualizaciones. HMB coordinó la estructura del módulo.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Declaración de consentimiento de datos

Los datos cualitativos y cuantitativos generados durante el desarrollo del módulo no pueden ser de libre acceso debido a la propiedad intelectual protegida. Los datos del ejemplo de aplicación práctica generado durante el desarrollo de este estudio se ha publicado como material complementario. ●

REFERENCIAS

- ARAOS, K. B., & VERGARA, M. L. M. (2015). Relación entre confianza, cooperación y redes sociales. Evidencia experimental en Chile. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 26(2), 118-157. <http://revistes.uab.cat/redes>
- ARREGUÍN-CORTÉS, F. I., LÓPEZ-PÉREZ, M., & CERVANTES-JAIMES, C. E. (2020). Water challenges in Mexico. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 11(2), 341-371. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2020-02-10>
- BAYKOCHEVA, S. (2015). *Managing Scientific Information and Research Data* (Elsevier, ed.). USA: Chandos Publishing.
- BOTT, E. (1954). *Urban families: conjugal roles and social networks*. SAGE Social Science Collections.
- BUCIEGA, A., & ESPARCIA, J. (2013). Desarrollo, territorio y capital social. Un análisis a partir de dinámicas relacionales en el desarrollo rural. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 24(1), 81-113. Doi:10.5565/rev/redes.350
- JARIEGO, I. M. (2016). 7 usos del análisis de redes en la intervención comunitaria. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 27(2), 1-10. Doi:10.5565/rev/redes.628
- KARCZMARCYK, A., JANKOWSKI, J., Y WĄTRÓBSKI, J. (2021). OONIS — Object-Oriented Network Infection Simulator. *SoftwareX*, 14, 100675. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2021.100675>
- LOMNITZ, L. A. (1975). *Cómo sobreviven los marginados* (Siglo veintiuno editores S.A., ed.). México, España, Argentina.
- MARDONES, G. (2017). Social networks analysis for the governance of a protected area and its buffer zone in the temperate rainforest of southern Chile. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 28(1), 61. Doi:10.5565/rev/redes.690

- MITCHELL, J. C. (1969). Social networks in urban situations. Analyses of personal relationships in Central African towns. In *Manchester University Press*. Manchester University Press.
- MOLINA, J. L., & ÁVILA, J. (2010). *Antropología y redes sociales. Una introducción a Ucinet6-Netdraw, Egonet y el Análisis comparado con SPSS*. http://revista-redes.rediris.es/recerca/Ego-redes/antropologia_y_redes_sociales.pdf
- MORENO, J. L. (1934). *Who shall survive?: A new approach to the problem of human interrelations*. Doi.org/10.1037/10648-000
- MUSSETTA, P. (2009). Participación y gobernanza. El modelo de gobierno del agua en México. *Espacios Públicos*, 12(25), 66-84.
- ORTIZ RUIZ, F., GONZÁLEZ, H., & ESPINOSA-RADA, A. (2022). Gender, care and kinships networks: Family forms in Santiago, Chile. *AWARI*, 3, 1-12. Doi.org/10.47909/awari.148
- PHO, P., & MANTZARIS, A. V. (2023). reg-sgc: An open-source software for regularized Simple Graph Convolution. *SoftwareX*, 21, 101293. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2022.101293>
- RENDÓN MEDEL, R., AGUILAR ÁVILA, J., ALTAMIRANO CÁRDENAS, J. R., MUÑOZ RODRÍGUEZ, M. (2007). *Etapas del mapeo de redes territoriales de innovación* (Primera Ed). México: Universidad Autónoma Chapingo.
- ROLDÁN-SUÁREZ, E., RENDÓN-MEDEL, R., CAMACHO-VILLA, T. C. & AGUILAR-ÁVILA J. (2017). Gestión de la interacción en procesos de innovación rural. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(1), 15-28. Doi: 10.21930/rcta.voll9_num1_art:609
- RUIZ LEÓN, A. A., & RUSSELL BARNARD, J. M. (2016). La estructura del sistema científico de México a finales del siglo XX: una visión a nivel de instituciones. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 27(2), 11-32. Doi:10.5565/rev/redes.626
- SHAABAN, M. (2023). Viability of the social-ecological agroecosystem (ViSA). *SoftwareX*, 22, 101360. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2023.101360>
- TETREAU, D., & MCCULLIGH, C. (2012). El camino suave del agua. Una alternativa para superar la crisis en la zona conurbada de Zacatecas y Guadalupe. *Observatorio Del Desarrollo. Investigación, Reflexión y Análisis*, 1(4), 33-37. <https://doi.org/10.35533/od.0104.dt.cm>
- TYAGI, A., GOMEZ-ZARÁ, D., & CONTRACTOR, N. S. (2020). How do friendship and advice ties emerge? A case study of graduate student social networks. *International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining, (ASONAM)*, 578-585. <https://doi.org/10.1109/ASONAM49781.2020.9381366>
- VÁZQUEZ GARCÍA, V., NÚÑEZ ESPINOZA, J. F., & ORTEGA ORTEGA, T. (2018). Estructura y resiliencia social en comunidades indígenas: el caso de la Unión de Palmeadoras de Tlaxiaco, Oaxaca, México. *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, 29(2), 206-225. Doi:10.5565/rev/redes.786

