

MENDIVE



REVISTA DE EDUCACIÓN


Artículo original

Visualización de información y conocimiento para comunicar resultados de investigación de las ciencias sociales


Visualization of information and knowledge to communicate social sciences research results

Visualização de informação e conhecimento para comunicar resultados de investigação das ciências sociais


Taimé Mayet Comerón¹

 <http://orcid.org/0000-0002-9005-7793>

Isabel Alonso Berenguer¹

 <http://orcid.org/0000-0002-3489-276X>

Alexander Gorina Sánchez¹

 <http://orcid.org/0000-0001-8752-885X>

¹Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.



taimemc@uo.edu.cu,
ialonso@uo.edu.cu, gorina@uo.edu.cu

Recibido: 27 de febrero 2022.

Aceptado: 22 de abril 2022.

RESUMEN

La visualización de información y conocimiento posibilita una comprensión del sentido oculto de la información, que no es directamente aprehensible desde los datos, procesos y fenómenos, facilitando la obtención y comunicación de resultados de investigación relevantes. Sin embargo, todavía es insuficiente la aplicación de sus métodos y técnicas en la formación de los profesionales de las ciencias sociales, lo que ha limitado su desempeño investigador. El objetivo del artículo fue fundamentar un modelo teórico de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales. Los métodos de investigación empleados fueron el análisis de contenido de fuentes teóricas relevantes y la modelación sistémica con un enfoque holístico-configuracional. El resultado principal de la modelación es la regularidad que emerge de la relación dialéctica que se expresa entre la selección de la información y conocimiento científico a comunicar y la sistematización de su visualización óptima. Se concluye que esta regularidad es una condición necesaria y esencial para el desarrollo de la competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

Palabras clave: ciencias sociales; comunicación de resultados de investigación; dinámica; formación; visualización de información y conocimiento.

ABSTRACT

The visualization of information and knowledge enables an understanding of the hidden meaning of the information that is not directly apprehensible from the data, processes and phenomena, facilitating the obtaining and communication of relevant research results. However, the application of

its methods and techniques in the training of social science professionals is still insufficient, which has limited their research performance. The objective of the article was to base a theoretical model of the dynamics of training in information and knowledge visualization for the communication of research results in the social sciences. The research methods used were content analysis of relevant theoretical sources and systemic modeling with a holistic-configurational approach. The main result of the modeling is to have revealed as a regularity the dialectical relationship that is expressed between the selection of information and scientific knowledge to communicate and the systematization of its optimal visualization. It is concluded that this regularity is a necessary and essential condition for the development of the visualization of information and knowledge competence for the communication of research results in the social sciences.

Keywords: social sciences; communication of research results; dynamics; training; information and knowledge visualization.

RESUMO

A visualização de informação e conhecimento possibilita uma compreensão do sentido oculto da informação que não é diretamente apreensível dos dados, processos e fenômenos, facilitando a obtenção e comunicação de resultados de investigação relevantes. Entretanto, ainda é insuficiente a aplicação de seus métodos e técnicas na formação dos profissionais das ciências sociais, o que limitou seu desempenho investigador. O objetivo do artigo foi fundamentar de um modelo teórico da dinâmica de formação em visualização de informação e conhecimento para a comunicação de resultados de investigação das ciências sociais. Os métodos de investigação empregados foram a análise de conteúdo de fontes teóricas relevantes e o

modelado sistêmico com um enfoque holístico-configuracional. O resultado principal do modelado é haver revelado como regularidade a relação dialética que se expressa entre a seleção da informação e conhecimento científico a comunicar e a sistematização de sua visualização ótima. Conclui-se que esta regularidade é uma condição necessária e essencial para o desenvolvimento da competência visualização de informação e conhecimento para a comunicação de resultados de investigação das ciências sociais.

Palavras chave: ciências sociais; comunicação de resultados de investigação; dinâmica; formação; visualização de informação e conhecimento.

INTRODUCCIÓN

Es de incuestionable importancia el rol que desempeñan las ciencias sociales en la investigación de los procesos que se desarrollan hacia el interior de la sociedad, apoyados en numerosos métodos científicos que le permiten profundizar en sucesos relevantes que ocurren con frecuencia, para extraer regularidades que sustenten el establecimiento de fundamentos que anticipen explicaciones sobre la sociedad del futuro (Mayet, Alonso, Gorina & Martín, 2022).

De esta manera, para lograr resultados significativos y hacer contribuciones trascendentes a la solución de los problemas que afectan a la sociedad, deberá ser examinada científicamente la realidad social plagada de incertidumbre y subjetividad, lo que requiere del empleo de métodos de investigación eficientes, que conduzcan a la obtención de resultados objetivos, rigurosos

y precisos (Demerath, Reid & Suarez, 2020; Harrison, Reilly & Creswell, 2020).

En las investigaciones sociales, es cada vez más frecuente el empleo del enfoque informacional, el que potencia una nueva dinámica de investigación, caracterizada por la conversión de datos en información y de esta en conocimientos potencialmente transformadores de la realidad social (Gorina & Alonso, 2016). La aplicación de este enfoque constituye una condición esencial para lograr una coherente relación entre el nivel de la actividad científica con las necesidades y demandas sociales.

En esta dirección, es importante reconocer el papel esencial que tiene la comunicación como parte del proceso de investigación científica, la que se constituye en eslabón entre el individuo y la sociedad y permite identificar la naturaleza esencialmente comunicacional de todo fenómeno social, que involucra indiscutiblemente al individuo y a la sociedad en toda su complejidad, a través de la recepción, comprensión y aplicación de la información (Martín, Gorina, Alonso & Ferrer, 2021).

En el caso particular de la comunicación de resultados de investigación, los científicos están llamados a considerar, además de diseminar información y conocimientos, la transmisión de los datos que recolectan y los modelos que diseñan para facilitar su acceso, de forma que resulten útiles a otros especialistas para su posterior aplicación y perfeccionamiento (Cuschieri, Grech & Savona, 2019).

Consecuentemente, el desarrollo actual de la ciencia requiere de la presentación, distribución y recepción de los resultados de investigación a la sociedad por medio de canales (formales e informales), todo lo cual debe facilitar que los investigadores de diversas áreas del conocimiento compartan sus aportaciones (Martín *et al.*, 2021).

Para esto, pueden utilizarse diferentes visualizaciones que permitan comunicar los resultados científicos, al emplear, de forma conjunta, las cualidades comunicacionales de la imagen y del lenguaje verbal, orientadas a desarrollar diferentes estrategias para lograr una comunicación efectiva (Mayet, Alonso & Gorina, 2021; Gorina, Alonso & Salgado, 2017; Ware, 2004).

Sin embargo, desde la perspectiva de la visualización de información y conocimiento, cuando se enfoca a la solución de problemas complejos, todavía no se han incorporado suficientes métodos y técnicas a la formación de los investigadores en ciencias sociales, lo que ha limitado su desempeño para lograr visualizaciones que permitan representar adecuadamente los resultados de las investigaciones que se realizan (Mayet *et al.*, 2021, 2022).

Investigaciones cercanas al tema han realizado propuestas para gestionar la formación de investigadores centradas en el procesamiento de la información social (Gorina & Alonso, 2013) y en la gestión de esta información (Gorina & Alonso, 2017), pero ninguno ha logrado una propuesta integral que facilite dicha formación desde un sistema que la procese, gestione y comunique para obtener resultados relevantes, que favorezcan una actividad de investigación creadora y permita perfeccionar el proceso de visualización de información y conocimiento, orientada a la comunicación de resultados científicos de las ciencias sociales.

Por ello, la formación de los profesionales de las ciencias sociales requiere del desarrollo de recursos de visualización, vistos como métodos de razonamiento e investigación para la comunicación de sus resultados de investigación; que le permitan representar visualmente la información, los datos o el conocimiento, como una manera, no solo de explicar de forma efectiva conceptos

complejos y la relación que se establece entre ellos, sino también de descubrir nuevos conocimientos y lograr una comunicación eficiente de los resultados obtenidos en sus investigaciones (Gorina, Alonso & Salgado, 2017).

Por esta razón, el objetivo del presente estudio fue fundamentar un modelo teórico de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales. Dicha formación está diseñada para realizarse mediante el posgrado que debe recibir todo profesional de alguna de las ciencias sociales como completamiento y actualización de su formación científica.

Este objetivo reviste gran importancia, puesto que a partir de este modelo los formadores de investigadores de las ciencias sociales podrían comprender mejor los fundamentos, subprocesos y relaciones que sustentan la citada dinámica, orientada a potenciar el desempeño en la comunicación de resultados de investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó el análisis de contenido de fuentes teóricas relevantes para determinar las bases teórico metodológicas de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

Además, el estudio se sustentó en la Teoría Holístico-Configuracional (Fuentes, Álvarez & Matos, 2004), que ofrece un sistema de categorías integrado por configuraciones, dimensiones y eslabones, el cual facilita la explicación de la naturaleza dinámica, sistémica y compleja del modelo teórico aportado. Esta teoría resultó idónea

para revelar el sistema de relaciones esenciales y la regularidad del referido modelo, dado su carácter sistémico, dialéctico y totalizador.

Para la modelación se tuvieron en cuenta los resultados aportados por Ware (2004), que presuponen que el proceso de visualización debe transcurrir por una adecuada recolección de datos, la aplicación de técnicas para su transformación y la disponibilidad de especificaciones comprensibles como base para una representación visual manejable; además de permitir exploraciones en los datos para aprovechar el procesamiento cognitivo natural, a través de la interacción con las imágenes elaboradas, lo que posibilita obtener nuevas perspectivas del fenómeno o proceso investigado.

A su vez, para realizar la modelación se tuvieron en cuenta las leyes o principios de la Gestalt (Gorina, Alonso & Salgado, 2017), que explican cómo la mente humana configura diversos elementos que llegan a ella por medio de los canales sensoriales (percepción) o de la memoria (pensamiento, inteligencia y resolución de problemas).

También se tuvieron en cuenta los riesgos o inconvenientes de visualización de naturaleza cognitiva, social y emocional (Gorina, Alonso & Salgado, 2017), los que forman parte esencial del proceso de formación modelado.

Por último, para mayor precisión, fue necesario explicar cómo se concibe una competencia. Para ello se asumió la perspectiva de los investigadores B. Castellanos, M. J. Llivina y A. M. Fernández, que definieron la competencia como:

Una configuración psicológica que integra diversos componentes cognitivos, metacognitivos,

motivacionales y cualidades de la personalidad, en estrecha unidad funcional, autorregulando el desempeño real y eficiente en una esfera específica de la actividad, en correspondencia con el modelo de desempeño deseable, socialmente construido en un contexto histórico concreto (citado por Martín, Gorina, Alonso & Ferrer, 2020, p. 252).

RESULTADOS

Modelación de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales

Esta dinámica es interpretada como aquellas relaciones que se establecen al interior del proceso de formación, que facilitan la consolidación y previsión de su evolución, desde una lógica integradora de los contenidos de visualización de información y conocimiento, que sirva de base a la concepción de un sistema de procedimientos didácticos para orientarla, favorecer la comunicación de la ciencia y contribuir a la formación de la competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

El modelo propuesto está conformado por tres dimensiones, las que representan sus movimientos internos y permiten explicar la transformación de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales. Estas dimensiones son: identificación del problema de comunicación

científica, optimización de la visualización de información y conocimiento a comunicar y efectividad de la comunicación de los resultados de investigación (ver figura 1).

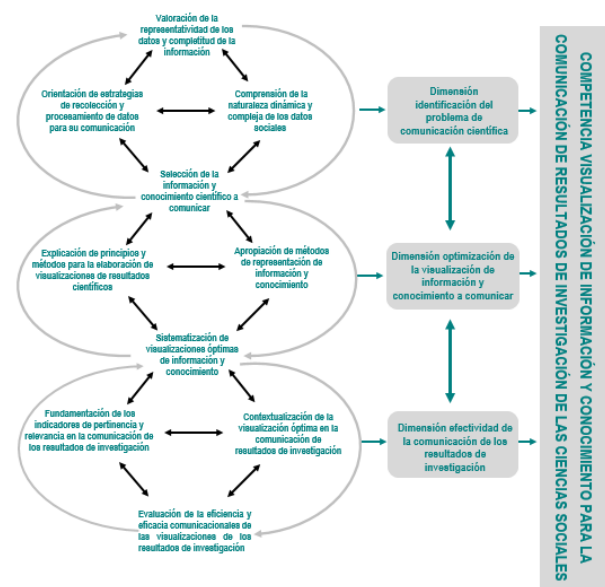


Fig. 1- Modelo de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales

Dimensión identificación del problema de comunicación científica

Esta dimensión del proceso revela la relación entre la orientación de estrategias de recolección y procesamiento de datos para su comunicación y la comprensión de la naturaleza dinámica y compleja de los datos sociales; esta se sintetiza, en primera instancia, en una valoración de la representatividad de los datos y completitud de la información y, en segunda instancia, en la selección de la información y conocimiento científico a comunicar (ver figura 1).

Dichas configuraciones son expresión de su movimiento, a partir de las relaciones esenciales que se producen entre las mismas

como procesos dialécticos que asocian lo hermenéutico y lo complejo del proceso de formación que se modela.

La configuración *orientación de estrategias de recolección y procesamiento de datos para su comunicación* es expresión de aquel proceso que realiza el profesor de posgrado para facilitar a los estudiantes métodos, técnicas y procedimientos de obtención de datos, así como la forma de preparar dichos datos para un procesamiento holístico y sinérgico, en correspondencia con los objetivos de la investigación.

Para ello, deberá realizarse una orientación que enfatice en la importancia que tiene una adecuada selección de las fuentes de información, precisando las formas de localizar las mismas y las limitaciones de la información recolectada con el fin de obtener datos precisos.

Asimismo, debe lograr que el estudiante de posgrado participe colaborativamente en la construcción de su conocimiento, entienda la importancia de emplear métodos cualitativos y cuantitativos para poder interpretar una realidad social, dinámica y compleja, que requiere de la disponibilidad de datos pertinentes. También propiciará el dominio de técnicas y procedimientos que faciliten la recolección y procesamiento de dichos datos durante el proceso de investigación y la necesidad de hacer un uso adecuado de las diferentes fuentes de información.

En particular, será necesario que contribuya al desarrollo de habilidades para el tratamiento de los datos, a partir de técnicas de filtrado, de programas informáticos, del establecimiento de parámetros estadísticos, su interpretación y visualización; de manera que, a través de su correcto procesamiento, pueda convertirlos en información científica.

Ahora bien, esta orientación de estrategias de recolección y procesamiento de datos

para su comunicación, llevada a cabo por el profesor, favorece que el estudiante de posgrado logre una *comprensión de la naturaleza dinámica y compleja de los datos sociales*; configuración que se interpreta como el proceso de discernimiento que lleva a cabo el estudiante de posgrado para relacionar e integrar estructural y funcionalmente los datos sociales, con el fin de captar la naturaleza dinámica, sistémica y compleja de la realidad social que investiga, a partir de la información que contienen dichos datos y orientada a la toma de decisiones fundamentadas.

Desde esta configuración, se potenciará el desarrollo de habilidades en el estudiante de posgrado, para analizar los fenómenos sociales que les permitan precisar la veracidad de las propiedades, relaciones y comportamientos sociales investigados, así como la validez de la información gestionada que la refleja. Ese aspecto posibilitará una reconstrucción relevante de significados y hallazgos que emergen del estudio de la realidad social en la que este estudiante interviene.

Este proceso de comprensión de la naturaleza social de los datos gestionados debe conducir al estudiante de posgrado a una continua interpretación y construcción del conocimiento desde el propio contexto de investigación, al permitir un acercamiento racional y sistémico a la validez de la información que se utiliza para sustentar el proceso de investigación científica de los fenómenos sociales.

Consecuentemente, deberá apropiarse y aplicar métodos, técnicas y procedimientos para el procesamiento de los datos sociales, que le permitan una adecuada interpretación de su objeto de estudio. Para ello evaluará críticamente el potencial de la información contenida en los datos, a través de una experiencia hermenéutica contextualizada, en la cual pondrá en práctica sus recursos de

interpretación para reconstruir las relaciones relevantes de lo social y tomar decisiones bien fundamentadas, asociadas a su proceso de investigación.

Ahora bien, entre las configuraciones explicadas se establece una relación dialéctica, a partir de reconocer que en la medida en que el profesor va orientando la forma de emplear estas estrategias, se va facilitando en el estudiante de posgrado la comprensión de la naturaleza dinámica, sistémica y compleja del proceso social que investiga; a su vez, mediante esta comprensión se verifica la pertinencia de la orientación realizada y su correspondencia o no con las exigencias del proceso de formación, dando lugar a un mayor conocimiento de este y de los métodos, técnicas y procedimientos necesarios para develar la esencia cualitativa de la realidad social investigada.

La contradicción se manifiesta porque un cambio en la orientación de las estrategias implica una posible modificación de la forma en que el estudiante comprende la naturaleza compleja y dinámica de la información social que se gestiona, la que aporta nuevos conocimientos para llevar a cabo las investigaciones sociales; conocimientos estos que, al ser aprendidos, posibilitan establecer nuevos criterios para desarrollarlos. Mientras, una profundización significativa en la naturaleza dinámica y compleja del proceso social que se investiga, puede enriquecer la orientación de estrategias, perfeccionando la que se había orientado inicialmente por el profesor, por presentar limitaciones en cuanto a su completitud y pertinencia.

La relación entre estas dos configuraciones se sintetiza en la *valoración de la representatividad de los datos y completitud de la información*, que es interpretada como una configuración síntesis, llevada a cabo por el profesor y el estudiante de posgrado, que

expresa la capacidad de este último para evaluar si los datos que se han obtenido reflejan los rasgos y cualidades principales del fenómeno social bajo estudio, a partir de la aplicación de criterios técnicos que garanticen una correspondencia y completitud de los datos y su información subyacente, con los rasgos y cualidades del citado fenómeno.

Entre los criterios técnicos sobresalen: la selección adecuada de la muestra (tamaño y mecanismo de selección), el tipo de investigación a desarrollar y su coherencia con los métodos, técnicas y procedimientos aplicados para la gestión de los datos y su procesamiento, los criterios de validez y confiabilidad utilizados, la identificación del tipo de problema de comunicación de la ciencia que se pretende solucionar.

El logro de valoraciones pertinentes dependerá del énfasis que ponga el profesor en la realización de actividades que contribuyan al desarrollo de habilidades para comparar los datos obtenidos y abstraer, generalizar y sintetizar información significativa de los mismos, que permita emitir juicios de valor sobre la realidad social investigada.

Finalmente, el estudiante tendrá que analizar las relaciones existentes entre los datos seleccionados como relevantes y abstraerse del contexto específico, a partir de la aplicación de las estrategias orientadas, para poder descubrir la información nueva y significativa, usando los datos existentes; proceso que favorecerá la transformación efectiva de los datos en información relevante.

La relación explicada se sintetiza también en la *selección de la información y conocimiento científico a comunicar*, que es interpretada como una configuración síntesis, llevada a cabo por el profesor y estudiante de posgrado, que expresa la capacidad de este

último para organizar y sintetizar la información social relevante, a fin de facilitar su comprensión y transformación en conocimiento científico y su comunicación a diferentes grupos interesados.

En este punto, será necesario hacer comprender al estudiante que esta selección se corresponde con la aplicación de un conjunto de criterios que posibilitan identificar categorías analíticas, variables y relaciones entre estas, a partir del procesamiento de la información extraída de la realidad social que se investiga.

En el desarrollo de este proceso resulta clave la selección de información y conocimiento científicos que se pretende comunicar; para ello es imprescindible conocer las necesidades de información científica de los grupos de usuarios, así como sus características culturales y contextuales, las que posibilitarán establecer con ellos una comunicación científica efectiva.

Las relaciones entre las cuatro configuraciones explicadas permiten explicitar la dimensión *identificación del problema de comunicación científica*, interpretada como el movimiento que se establece entre la orientación de estrategias de recolección y procesamiento de datos para su comunicación y la comprensión de la naturaleza dinámica y compleja de los datos sociales, que se sintetiza en una valoración de la representatividad de los datos y completitud de la información y en la selección de la información y conocimiento científico a comunicar; lo que expresa un primer estadio de desarrollo de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

Esta identificación refiere la habilidad que debe desarrollar el estudiante para reconocer el tipo de problema de comunicación

científica a resolver, a partir de la selección de la información y el conocimiento que pretende comunicar y de conocer las necesidades de información científica de los grupos de usuarios.

Dimensión optimización de la visualización de información y conocimiento a comunicar

A su vez, la configuración síntesis, selección de la información y conocimiento científico a comunicar, genera otro movimiento del proceso, que a través de la dimensión optimización de la visualización de información y conocimiento a comunicar expresa la relación que se establece entre la explicación de principios y métodos para la elaboración de visualizaciones de resultados científicos y la apropiación de métodos de representación de información y conocimiento.

De esta manera, la configuración *explicación de principios y métodos para la elaboración de visualizaciones de resultados científicos* es interpretada como el proceso de enseñanza de los principios y métodos que necesita el investigador para concebir visualizaciones de información y conocimiento inherentes a sus resultados de investigación, enfatizando en la representación de diferentes dimensiones y parámetros que se necesiten comunicar.

Para lograrlo, el profesor explicará los principios fundamentales que facilitan la concepción de visualizaciones: dirección, proximidad, cerramiento, relación entre figura y fondo, semejanza o similitud, pregnancia o simplicidad, experiencia pasada o costumbre, preparación o expectativa y agrupación en función de una relación causa-efecto. Asimismo, expondrá métodos de visualización para el tratamiento de la información, tales como matemáticos (numéricos, estadísticos, de optimización, geométricos, etcétera), informáticos, de

minería de textos, análisis de contenido, etcétera.

A su vez, será preciso que desarrollen habilidades para seleccionar aquellos tipos de visualizaciones más convenientes para comunicar información y conocimiento asociados a sus resultados científicos, ya sea para presentar una ponencia, un artículo, una infografía, un informe de tesis, etcétera.

También facilitará un conjunto de técnicas conexionistas, de redes y de reducción de dimensión, que posibiliten un adecuado diseño, gestión y preparación de la información a representar mediante distintos tipos de visualizaciones. En este punto, será importante que alerte sobre los posibles riesgos de representación, tales como ambigüedad, ruptura de convenciones, codificación encriptada, ocultamiento, inconsistencia, baja precisión, excesivo determinismo, excesiva complejidad o simplificación, redundancia, mal uso del color, etcétera.

Ahora bien, la explicación de principios y métodos para la elaboración de visualizaciones de resultados científicos, que realiza el profesor, no es una condición suficiente para que el estudiante establezca una comunicación efectiva de resultados científicos. Es por ello que este proceso se desarrollará en estrecha relación con la *apropiación de métodos de representación de información y conocimiento*, que se concibe como la configuración que da cuenta del proceso de aprendizaje de la elaboración de visualizaciones óptimas de la información y el conocimiento, por parte del estudiante de posgrado, con el fin de que comunique, a grupos de usuarios, diferentes dimensiones y parámetros asociados a sus resultados de investigación, para satisfacer las necesidades de información científica.

De esta forma, el estudiante deberá desarrollar habilidades para seleccionar y

elaborar distintos tipos de visualizaciones como: diagramas, mapas, tablas de datos, grafos, infografías, modelos cognitivos y textos orales y escritos, entre otros, que les permitan representar, de forma eficiente y eficaz, la naturaleza dinámica, sistémica y compleja de la realidad social investigada.

También será importante que utilice sistemas computacionales para realizar diferentes tipos de visualizaciones, que ayuden a representar la información, a la vez que amplificar, reforzar o aumentar su cognición sobre diferentes fenómenos o procesos sociales. Para ello, será pertinente que se motive por el uso de visualizaciones que representen diferentes dimensiones y parámetros de la información científica, de manera que se promueva la reflexión sobre la utilidad de estas, en relación a los diferentes canales disponibles para establecer la comunicación de la ciencia.

Ahora bien, entre las dos configuraciones anteriores se establece una relación dialéctica, pues, en la medida en que el profesor explica los métodos a utilizar para elaborar las visualizaciones de los resultados científicos, los estudiantes de posgrado se irán apropiando de ellos mediante su aplicación, lo que ayudará a verificar la idoneidad de la visualización elaborada y, en consecuencia, la efectividad de la explicación realizada por el profesor; evidenciándose una correcta apropiación de los métodos de representación de información y conocimiento.

La contradicción se manifiesta porque un cambio en la explicación de los citados métodos conduce a una posible modificación en la apropiación de los mismos, ya que introduce nuevos elementos de análisis, que al ser atendidos facilitan la concepción de nuevas visualizaciones; mientras que un estudio más profundo de las posibles representaciones de la información y el conocimiento, empleando los métodos

revelados, puede enriquecer la explicación realizada inicialmente, exigiéndole una mayor profundización.

De esta forma, la relación dialéctica anteriormente explicada se sintetiza también en la *sistematización de visualizaciones óptimas de información y conocimiento*, la cual es considerada como una configuración síntesis, llevada a cabo por el profesor y estudiante de posgrado, que expresa el proceso secuencial y acumulativo de conocimientos significativos sobre los principios, métodos y técnicas, que pueden ser empleados para lograr visualizaciones óptimas que permitan representar la naturaleza dinámica, sistémica y compleja de la realidad social investigada, al tomar como base la información y el conocimiento generado en el proceso de investigación social.

Para tener éxito en la citada sistematización será necesario realizar actividades en las que el estudiante elabore visualizaciones que vayan ascendiendo en el nivel de complejidad de los métodos de representación de información y conocimiento a emplear, pero teniendo presente en todo momento los riesgos de representación.

En esta sistematización el profesor y el estudiante deben tener presente una doble perspectiva. La que se dirige, por un lado, hacia la apropiación de principios, métodos y técnicas que pueden ser empleados para lograr visualizaciones óptimas y, por otro, la que se orienta a satisfacer los requerimientos del proceso de comunicación de la ciencia.

De esta forma, la sistematización de visualizaciones óptimas que se realiza sirve de monitoreo en la dinámica modelada, convirtiéndose en un proceso que permite el autocontrol del estudiante de posgrado sobre sus habilidades de visualización de

información y conocimiento, en relación a la comunicación de resultados científicos.

Consecuentemente, se origina un nuevo movimiento de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados investigativos de las ciencias sociales, a partir de las relaciones que se establecen entre las cuatro configuraciones explicadas, lo que deviene en un segundo nivel de esencialidad, que está dado por la dimensión *optimización de la visualización de información y conocimiento a comunicar*, concebida como expresión del proceso de enseñanza-aprendizaje; este posibilita la apropiación de los principios y métodos para la elaboración de visualizaciones óptimas, que ayudan a comunicar eficientemente los resultados científicos al minimizar los riesgos de representación de la información y el conocimiento, en correspondencia con un grupo de usuarios.

Por lo tanto, este proceso de optimización implica la necesidad del desarrollo de habilidades para visualizar la información y el conocimiento de forma sencilla, accesible y sensorial, de manera que favorezca la toma de decisiones ágiles, partiendo de objetivos claros; seleccionar visualizaciones adecuadas, con un uso de colores que facilite la comprensión y la percepción, la cuidadosa elección de los datos, así como la integración de tecnologías de visualización de datos, que permita mostrar información clave a través de gráficos, tablas, mapas, etcétera, y extraer conclusiones de los mismos para tomar las mejores decisiones en tiempo real.

En resumen, el estudiante de posgrado deberá aprender a elaborar visualizaciones, a partir de las demandas de información científica, logrando que las mismas les permitan comunicar sus resultados de investigación de forma óptima.

Dimensión efectividad de la comunicación de los resultados de investigación

La configuración síntesis, sistematización de visualizaciones óptimas de información y conocimiento, da lugar a otro movimiento del proceso, que a través de la dimensión efectividad de la comunicación de los resultados de investigación expresa la relación que se establece entre la fundamentación de los indicadores de pertinencia y relevancia en la comunicación de los resultados de investigación y la contextualización de la visualización óptima en la comunicación de este tipo de resultados.

Por consiguiente, la configuración *fundamentación de los indicadores de pertinencia y relevancia en la comunicación de los resultados de investigación* es interpretada como el proceso de explicación que lleva a cabo el profesor de posgrado sobre los principales indicadores de pertinencia y relevancia que deben ser considerados para lograr una visualización óptima de información y conocimiento, que permita comunicar con efectividad los resultados científicos a diferentes grupos de usuarios.

A tales efectos, expondrá críticamente los elementos de interés en relación con la relevancia de una comunidad científica y su contribución a la innovación, la calidad y alcance de la actividad científica, la pertinencia social de la misma en el contexto regional, nacional e internacional, así como la capacidad de los investigadores para construir sinergias y socializar el conocimiento generado.

Dará a conocer los indicadores de ciencia y técnica, como constructos sociales que sirven para medir las acciones relacionadas con la generación, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos.

Pondrá énfasis en los componentes de las actividades científicas y tecnológicas: Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i), enseñanza y formación científica y técnica, servicios científicos, así como la importancia del empleo adecuado de recursos financieros y humanos para ejecutar proyectos de investigación y desarrollo.

Además, propondrá actividades que garanticen el uso de técnicas y procedimientos provenientes de las disciplinas métricas de la información, principalmente estudios bibliométricos, altmétricos y cienciométricos, que permitan analizar la actualidad o pertinencia bibliográfica de los resultados científicos, así como valorar su productividad y utilidad científica.

Así pues, el profesor propiciará la comprensión de que el impacto de las ciencias sociales debe medirse también en términos de pertinencia social, siendo necesario aplicar estrategias para lograr incrementar este impacto. El profesor propiciará la reflexión sobre el proceso de comunicación en estas ciencias, cuestionando los modelos tradicionales que ponderan excesivamente el impacto científico y económico, en detrimento del social, el que debe orientarse a las innovaciones que repercutan en el progreso de la sociedad.

Sin embargo, la fundamentación de los indicadores de pertinencia y relevancia en la comunicación de los resultados de investigación que realiza el profesor, por sí sola no es suficiente para que el estudiante logre efectividad en este tipo de comunicación, por lo que convendrá llevarla a cabo en estrecha relación con la *contextualización de la visualización óptima en la comunicación de resultados de investigación*, como configuración que expresa el proceso que lleva a cabo el

estudiante de posgrado para comprender y utilizar el conjunto de circunstancias (materiales o abstractas) que lo rodean, en espacio y tiempo, y que le permitirán comunicar sus resultados de investigación, a partir de la visualización óptima elaborada, considerando los indicadores de pertinencia y relevancia.

El estudiante comprenderá que la ciencia es un proceso social y que las acciones y conductas de los científicos están estrechamente relacionadas con el contexto. Además, percibirá que los indicadores de pertinencia y relevancia representan una medición agregada y compleja de los resultados de investigación, que permite describir o evaluar un fenómeno social, su naturaleza, estado y evolución.

Además, aprenderá a **socializar sus resultados de investigación con la comunidad científica, a través de ponencias en congresos o reuniones científicas y la publicación de artículos, libros o informes de investigación.** Para su elaboración, utilizará los principales indicadores y criterios de calidad que estos requieren para su estructuración y redacción. Todo ello para que los investigadores interesados puedan hacer uso de ellos y replicar lo experimentado y las experiencias de investigación, con lo que se facilita el enriquecimiento del saber científico.

Reconocerá, además, la importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones para dar visibilidad óptima y accesibilidad a sus resultados científicos. Para lo cual se sustentará fundamentalmente en los principios e iniciativas de la ciencia abierta, con el fin de brindar accesibilidad a las investigaciones científicas para todos los ciudadanos.

Ahora bien, entre las dos configuraciones explicadas se establece una relación dialéctica, puesto que, en la medida en que

el profesor fundamenta los indicadores de pertinencia y relevancia de la comunicación de resultados de investigación, el estudiante logra contextualizar diversas visualizaciones óptimas que ha sistematizado, lo que ayuda a comprobar la validez de estos indicadores, en correspondencia con las exigencias y protocolos exigidos para la citada comunicación en los diferentes canales existentes.

La contradicción se expresa porque la profundización de la fundamentación de los indicadores de pertinencia y relevancia en la comunicación de los resultados de investigación, en relación con las exigencias de los grupos de usuarios, conlleva a una reconceptualización de las vías utilizadas para contextualizar las visualizaciones óptimas que se han sistematizado, lo que propicia el desarrollo de visualizaciones superiores que se ajusten a las nuevas exigencias comunicacionales del contexto; mientras que una profundización en las visualizaciones, producto de un mayor conocimiento de los elementos contextuales que se necesitan para establecer una comunicación efectiva, exige que se profundice en la fundamentación de los indicadores de pertinencia y relevancia, lo que podría contradecir los asumidos inicialmente.

A consecuencia de la relación dialéctica que se establece entre estas configuraciones, emerge la *evaluación de la eficiencia y eficacia comunicacionales de las visualizaciones de los resultados de investigación*, como una configuración síntesis que es expresión del proceso de valoración y medición que realiza el estudiante de posgrado para comprobar la eficiencia y eficacia comunicacionales de las visualizaciones de sus resultados de investigación, a partir de los indicadores de pertinencia y relevancia que ha considerado.

Para lograrlo deberá analizar las principales críticas que han recibido las visualizaciones de sus resultados, así como los cuestionamientos al empleo de los indicadores considerados y los debates que se han generado en torno a calidad, pertinencia y relevancia social de sus resultados. Debe comprender que las evaluaciones que haga tendrán en cuenta el contexto conceptual, económico e histórico de la sociedad donde actúan, ya que las visualizaciones de sus resultados de investigación deben ser vistas e interpretadas dentro del contexto social en el que están enmarcadas, midiendo estos resultados en relación con las expectativas de la sociedad.

De esta forma, los indicadores de pertinencia y relevancia que se implementen para esta evaluación, deberán contemplar la mayor cantidad de elementos que permitan un análisis multidimensional de los procesos que en ellas se ponen de manifiesto, desde una perspectiva holística y un enfoque marcadamente social, entendiendo la naturaleza epistemológica que la sustenta, apreciando sus principales ventajas y potencialidades para comunicar de forma eficiente y eficaz los resultados de investigación, captando las fortalezas y debilidades de estos y facilitando su difusión mediante canales de información adecuados.

En resumen, el movimiento que emerge producto a la relación dialéctica que se establece entre las cuatro configuraciones explicadas, da lugar a la dimensión *efectividad de la comunicación de los resultados de investigación*, la que refleja la capacidad de lograr los objetivos de dicha comunicación mediante visualizaciones óptimas, que son obtenidas a partir de la información y el conocimiento relevante que se obtiene en la actividad de investigación, con el fin de proponer soluciones a diversas problemáticas sociales; todo lo cual permite

reforzar la función comunicacional desde la visualización.

De esta forma, el investigador llega a resultados medibles con un nivel significativo de terminación, a partir del empleo adecuado de los recursos materiales y humanos disponibles, así como de la aplicación correcta de métodos, técnicas y procedimientos científicos, que permitan alcanzar sus objetivos de investigación y solucionar el problema identificado de manera novedosa.

Ahora bien, de las relaciones que se dan en las tres dimensiones del modelo emerge la *competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales*, concebida como síntesis de los conocimientos, habilidades y valores trascendentales para el profesor universitario, de manera que pueda identificar problemas de comunicación científica, gestionar información y conocimiento relevante sobre los mismos y realizar visualizaciones óptimas que potencien la efectividad en la comunicación de resultados de investigación, demostrando idoneidad, compromiso ético y responsabilidad social e integrando y desarrollando sus saberes, modos de actuación y sistema de valores profesionales.

Consecuentemente, al desarrollar esta competencia, el profesional de las ciencias sociales logrará un desempeño eficiente para el diseño de visualizaciones de información y conocimiento, convirtiendo los complejos fenómenos sociales de la realidad que investiga en mensajes visuales atractivos, interesantes, comprensibles, lógicos e intuitivos. Estos mensajes favorecen el proceso de comunicación de resultados de la actividad científica, la que debe satisfacer las exigencias del contexto sociocomunicativo, a través del conocimiento y manejo, eficiente y pertinente de recursos lingüísticos,

textuales, hermenéuticos, pragmáticos, informáticos, tecnológicos y socioculturales.

En síntesis, con la formación de la competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales, se busca formar valores en los investigadores en las esferas: intelectual, estética, ética e ideológica.

DISCUSIÓN

La modelación de la dinámica de formación en visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales, da lugar a un *sistema de relaciones esenciales* que permite interpretar su comportamiento y transformación. Este sistema está integrado por las siguientes relaciones:

- La selección de la información y conocimiento científico a comunicar, a partir de una orientación de estrategias de recolección y procesamiento de datos sociales y de una comprensión de la naturaleza dinámica y compleja de estos datos, se sustenta en una valoración de su representatividad y completitud informacional y facilita la identificación del problema de comunicación científica a resolver.
- La explicación y apropiación de principios y métodos para la elaboración de visualizaciones de resultados científicos potencia su sistematización, dando lugar a un movimiento que genera una optimización de la visualización de información y conocimiento a comunicar.
- La efectividad en la comunicación de los resultados de investigación,

evaluada a partir de la eficiencia y eficacia comunicacionales de las visualizaciones de dichos resultados, se lleva a cabo mediante indicadores de pertinencia y relevancia que facilitan la contextualización de las visualizaciones óptimas de dichos resultados.

A partir de la profundización en el estudio de estas relaciones se devela entonces como regularidad la lógica integradora que se establece entre la selección de la información y conocimiento científico a comunicar y la sistematización de visualizaciones óptimas de información y conocimiento, la cual se constituye en condición necesaria esencial en la formación y desarrollo de la competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

Es necesario precisar que el modelo que se propone en el presente artículo se enmarca en el enfoque informacional de la ciencia (Gorina & Alonso, 2016, 2017) y que, por lo tanto, constituye una nueva contribución teórica orientada a la mejora de los procesos de formación de investigadores de las ciencias sociales.

Ahora bien, a pesar del desarrollo experimentado a nivel internacional en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, se reconoce que el campo de la visualización de información y conocimiento ha tenido una limitada aplicación en las ciencias sociales (Gorina, Alonso & Salgado, 2017; Meyer & Dykes, 2018; Fadiran, Biljon y Schoeman, 2020; van Biljon & Osei-Bryson, 2020).

A pesar de esta limitada aplicación, en la literatura especializada se localizaron dos modelos pedagógicos que han sido aportados desde el enfoque informacional de la ciencia y tienen estrecha relación con el modelo

propuesto. Uno de ellos es el "Modelo de la dinámica formativa del procesamiento de la información en las investigaciones sociales" (Gorina & Alonso, 2013), que revela la lógica integradora que se establece entre la comprensión de la validez y confiabilidad de la información social y la sistematización de su síntesis y concreción, consecuente con su procesamiento cualitativo y cuantitativo.

Este modelo citado fundamenta el proceso de formación de investigadores centrado en el procesamiento de la información social, sin tener en cuenta otros procesos asociados a la comunicación de resultados de investigación, por lo que no es capaz de reflejar un carácter totalizador del proceso de gestión de la información social.

Sin embargo, el modelo propuesto en el presente artículo logra explicar con mayor profundidad la relación que se expresa en la dinámica de formación entre el procesamiento de la información social y su comunicación centrada en la visualización de información y conocimiento (ver figura 1); relación esencial en el logro de la formación y desarrollo de la competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

El otro modelo localizado en la literatura especializada es el "Modelo teórico de la gestión del ciclo de vida de la información de las investigaciones pedagógicas" (Gorina y Alonso, 2017). Fue diseñado con el propósito de perfeccionar la formación de investigadores de las ciencias pedagógicas en la gestión de información, al representar la investigación como un complejo sistema informacional que gestiona, trasmite y procesa información para extraer una con nuevas cualidades, que favorece la actividad auténticamente creadora.

Este modelo, aunque se centra en la información pedagógica, puede ayudar a comprender la forma en que los investigadores representan el proceso de gestión de la información en las investigaciones sociales, desde una perspectiva sistémica y totalizadora. Sin embargo, dicho modelo no profundiza en la relación que se establece entre la selección de la información y conocimiento científico a comunicar y la sistematización de sus visualizaciones óptimas (ver figura 1). Otra limitante que presenta es que no penetra integralmente en la dimensión de la formación, al no explicar cómo desde el proceso modelado se contribuye a la formación de competencias investigadoras.

Los aspectos antes señalados son la base para considerar que el modelo propuesto es novedoso, puesto que logra establecer nuevas relaciones que no se habían fundamentado en la literatura científica consultada. A su vez, se considera que esta propuesta es pertinente, ya que está concebida con el fin de perfeccionar el proceso de visualización de información y conocimiento orientado a la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales, proceso en el que actualmente una cantidad significativa de investigadores presentan insuficiencias (Gorina, Alonso & Salgado, 2017; Meyer & Dykes, 2018; Mayet, *et al.*, 2021, 2022).

A pesar de haber argumentado cualidades del modelo propuesto, se valora que su posible limitación radica en el hecho de que todavía no ha sido contrastado empíricamente. No obstante, es oportuno recordar que existe una tradición al construir el conocimiento científico en las ciencias empíricas, que consiste en aceptar las propuestas teóricas que presentan una fundamentación plausible y que, posteriormente, se busca evidencia empírica para valorar su nivel de correspondencia con

la explicación y predicción de los hechos de la realidad objeto de estudio.

En consecuencia, se anima a los lectores interesados en el tema tratado en el presente artículo, a diseñar instrumentos prácticos que posibiliten concretar las diferentes cualidades del modelo propuesto, en función de perfeccionar el desempeño de los investigadores de las ciencias sociales.

Sobre la base de los elementos expuestos anteriormente, se concluye que el modelo propuesto es novedoso, pertinente y actual, y que su regularidad expresa la relación entre la selección de la información y conocimiento científico a comunicar y la sistematización de su visualización óptima, la cual es una condición necesaria y esencial en la formación y desarrollo de la competencia visualización de información y conocimiento para la comunicación de resultados de investigación de las ciencias sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cuschieri, S., Grech, V., & Savona, C. (2019). WASP (Write a Scientific Paper): Structuring a scientific paper. *Early Human Development*, 128, 114117. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.09.011>
- Demerath, L., Reid, J., & Suarez, E. D. (2020). Teaching About the Social Construction of Reality Using a Model of Information Processing. En V. V. Krzhizhanovskaya et al. (Eds.): ICCS 2020, LNCS 12143, 648-660. http://doi:10.1007/978-3-030-50436-6_48
- Fadiran, O. A., Biljon, J. V., & Schoeman, M. A. (2020). Knowledge transfer in science education: the case for usability-based knowledge visualization guidelines. En Conference on e-Business, e-Services and e-Society (pp. 263-273). Springer, Cham. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-45002-1_22.pdf
- Fuentes, H. C., Álvarez, I. B., & Matos, E. C. (2004). La teoría holístico configuracional en los procesos sociales. *Pedagogía Universitaria*, 9(1), 1-5. Disponible en: <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/273/264>
- Gorina, A., & Alonso, I. (2013). Modelo de la dinámica formativa del procesamiento de la información en las investigaciones sociales. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 4(1), 31-56. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/33064/1/932-1335-1-PB.pdf>
- Gorina, A., & Alonso, I. (2016). La competencia informacional: reto en la formación de investigadores de las ciencias sociales. *REFCaIE. Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 4(3), 55-70. Disponible en: <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1119>
- Gorina, A., & Alonso, I. (2017). Gestión del ciclo de vida de la información de las investigaciones pedagógicas. *Varela*, 17(48), 279-296. Disponible en: <http://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/download/142/320>

- Gorina, A., Alonso, I., & Salgado, A. (2017). Visualización de información y de conocimiento en la formación universitaria. Un acercamiento desde la Pedagogía. *Conrado*, 13(59), 7-15. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/513>
- Harrison, R. L., Reilly, T. M., & Creswell, J. W. (2020). Methodological Rigor in Mixed Methods: An Application in Management Studies. *Journal of Mixed Methods Research*, 14(2), 1-23. Disponible en: <http://doi:10.1177/1558689819900585>
- Martín, M.E., Gorina, A., Alonso, I., & Ferrer, L. M. (2021). Formación de la competencia gestión de la comunicación de la ciencia abierta orientada al desarrollo sostenible. *Maestro y Sociedad*, 18(4), 1539-1564. Disponible en: <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5435/5122>
- Martín, M.E., Gorina, A., Alonso, I., & Ferrer, L. M. (2020). Competencia deseable en el profesorado universitario: gestión de la comunicación de la ciencia abierta orientada al desarrollo sostenible. *Maestro y Sociedad*, (número especial 1), 249-264. 1539-1564. Disponible en: <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/download/5198/4685>
- Mayet, T. Alonso, I., & Gorina, A. (2021). Procesamiento y comunicación de resultados de investigación. Su valoración en tres revistas cubanas de ciencias sociales. *RECUS: Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*, 6(2), 33-39. Disponible en: <https://doi.org/10.33936/recus.v6i2.2457>
- Mayet, T., Alonso, I., Gorina, A., & Martín, M. E. (2022). Consideraciones epistemológicas sobre la comunicación de la ciencia en la formación de investigadores de las ciencias sociales. *Revista Caribeña de Investigación Educativa RECIE*, 6(1), 44-62. Disponible en: <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i1.pp44-62>
- Meyer, M., & Dykes, J. (2018). Reflection on Reflection in Applied Visualization Research Generating Knowledge From Practice. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 38(6), 9-16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1109/MCG.2018.2874523>
- van Biljon, J., & Osei-Bryson, K. M. (2020). The communicative power of knowledge visualizations in mobilizing information and communication technology research. *Information Technology for Development*, 26(4), 637-652. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02681102.2020.1821954>
- Ware, C. (2004). *Information Visualization: Perception for Design* (2th Ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores:

Los autores han participado en el diseño y redacción del trabajo, y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional
Copyright (c) Taimé Mayet Comerón, Isabel Alonso Berenguer, Alexander Gorina Sánchez