



ARTÍCULO ORIGINAL

Comunicación visual científica en los Centros de Investigación de la Universidad Nacional del Este (UNE)

Scientific visual communication in the Research Centers of the Universidad Nacional del Este (UNE)

Gabriela Beatriz Fretes Sigmund

Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción.
San Lorenzo, Paraguay. E-mail: gabybeafs@gmail.com

Viviana Elizabeth Jiménez Chaves

Universidad Americana. Asunción, Paraguay.
E-mail: vmonges0212@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo tiene por objetivo caracterizar la comunicación visual científica en los centros de investigación de la Universidad Nacional del Este. Estudio no experimental, con enfoque mixto. Los docentes investigadores involucrados en alguna línea de investigación (activos), total 31, constituyen la población. Por otro lado, se tiene como unidades de análisis: las tesis de postgrado, las revistas científicas de la UNE, que daten del 2011 al 2015, y los posters utilizados en eventos de comunicación científica. Se pudo observar algunos casos que surgieron ideas vinculantes o referentes a características de la imagen científica como son la objetividad, el pragmatismo y el carácter didáctico. Se mencionó su utilidad en la interpretación de contenidos, el valor probatorio o documental, así como su potencial en la representación y esquematización de información.

PALABRAS CLAVE: Comunicación visual; centros de investigación; comunicación científica.

ABSTRACT

The objective of this work is to characterize scientific visual communication in the research centers of the Universidad Nacional del Este. Non-experimental study, with a mixed approach. The educational researchers involved in some line of research (active), total 31, constitute the population. On the other hand, we have as units of analysis: the postgraduate theses, the scientific journals of the UNE, which date from 2011 to 2015, and the posters used in scientific communication events. It was possible to observe some cases that emerged binding ideas or referring to characteristics of the scientific image such as objectivity, pragmatism and didactic character. It was mentioned its usefulness in the interpretation of contents, the probative or documentary value, as well as its potential in the representation and schematization of information.

KEYWORDS: Visual communication; research centers; scientific communication.

Artículo recibido: 31 oct. 2017.

Aceptado para publicación: 27 nov. 2017.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar.

Correspondencia: vmonges0212@gmail.com

Página web: <http://revistacientifica.uamericana.edu.py/index.php/academo/>

Citación Recomendada: Fretes Sigmund, G. B., y Jiménez Chaves, V. E. (2017). Comunicación visual científica en los Centros de Investigación de la Universidad Nacional del Este (UNE). ACADEMO (Asunción) 4(2):21-30.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito científico siempre se ha dado más validez a la información escrita para la comunicación de saberes. En la segunda mitad del siglo XIX, con el formato IMRyD (Introducción, Metodología, Resultados y Discusión) convertido en norma en 1972 para la estructuración de contenidos, se ha logrado dotar de rigor y concisión a los artículos científicos para su rápida lectura (Elke, 2007).

Sin embargo, texto, cuadros, gráficos se mezclan en los artículos científicos para facilitar la extracción de información, formando un todo (Elke, 2007). Asimismo, Bericat (2011) señala que la incorporación de la imagen a la ciencia es posible desde una perspectiva de ciencia multimodal, es decir, elaborada con números, palabras e imágenes. Esta apreciación permite considerar la validez que pueden tener las imágenes visuales en la comunicación científica.

En algunas investigaciones referentes a lo visual en la comunicación y en la ciencia se rescata que se ha determinado que la imagen visual puede ser utilizada para representar ideas o fenómenos complejos y que posee características, funciones y una tipología que le confieren una herramienta eficaz para comunicación de conocimiento de forma autónoma al texto, e incluso menciona a la imagen o ilustración científica o Comunicación Visual Científica como una disciplina (González de Dios, et al., 2013; Hernández, 2010; Klinkenberg, 2004; Ortega, 2002; Piedra Salomón y Martínez Rodríguez, 2007).

Por otro lado, la California State University ofrece un programa de graduación en Ciencia de la Ilustración, según sitio web. Los canales de videos para la difusión y divulgación de las actividades y trabajos de investigación científica en Internet son alternativas muy comunes por las que optan instituciones o núcleos de investigación (Difusión y divulgación científica en Internet, 2011).

Con el panorama descrito, mirando nuestro contexto y a través de las Ciencias de la Información, ciencia social, se observa lo mucho que queda por aportar con estudios que enfoquen a la imagen visual desde varios aspectos, como por ejemplo su producción y utilización en distintas áreas del conocimiento.

Al diferenciar la comunicación de la difusión científica, la imagen científica tendría en estos contextos una mayor relevancia respecto a su función, es decir, debería ser más objetiva en la difusión más que en la comunicación científica, para cumplir efectivamente con su papel de transmitir información y aportar a la construcción de conocimientos, ya que la comunicación se da para la academia (gente con conocimiento especializado) mientras que la divulgación se dirige al público en general que muchas veces no conoce determinados temas a profundidad (Marcos y Calderón, 2002).

La imagen científica presenta rasgos tales como los definidos por Hernández (2010) de los cuales los más significativos son: pragmatismo, objetividad, significación unívoca, coherencia, carácter didáctico, esquematismo (simplicidad, sencillez y economía de medios), focalización y múltiples técnicas de representación plástica, en fin todos los medios pueden ser empleados para la obtención de imágenes científicas.

En cuanto a la clasificación, se toma la dada por Hernández (2010) abarcando siete tipos de imagen científica, según la técnica utilizada para la representación, y son: la ilustración tradicional, la fotografía, la ilustración digital, el video, imágenes obtenidas con aparatos de análisis o diagnóstico, las gráficas científicas y los diagramas.

El impacto de una imagen en el mundo científico es trascendental, por lo que el conocimiento de cómo utilizarlas en los centros de investigación es primordial. Para conocer nuestro contexto local, esta investigación se plantea, principalmente, a caracterizar la comunicación visual científica en los centros de investigación de la Universidad Nacional

del Este (UNE), para ello fueron definidos los siguientes objetivos específicos: 1) Identificar tipo de imagen científica utilizadas en los centros de investigación de la UNE, 2) Analizar qué función cumple la imagen científica en los centros de investigación de la UNE, 3) Evaluar la utilización de la imagen científica en las áreas de la ciencia, de los centros de investigación de la UNE.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en la Universidad Nacional del Este, Campus Universitario situado en el Km 8 lado Acaray, barrio San Juan de Ciudad del Este, capital del Alto Paraná; sede donde se concentran las actividades académicas y administrativas correspondientes a cuatro de las 6 (seis) unidades académicas integrantes: Facultad de Filosofía, Facultad Politécnica, Facultad de Ciencias Económicas (con cuatro filiales) y la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Las dos restantes se encuentran localizadas en la ciudad de Minga Guazú (la Facultad de Ciencias de la Salud y la Facultad de Ingeniería Agronómica).

Cabe especificar que solamente se trabajó en las sedes centrales que cuentan con sus respectivas dependencias responsables de la gestión de las actividades de investigación científica. Se descartó a las unidades que carecen de dicha dependencia, situación que afectó a una sola.

Los docentes investigadores involucrados en alguna línea de investigación (activos), total 31 (treinta y uno), constituyen la población identificada. Los mismos desarrollan sus actividades en los centros o direcciones de investigación de las unidades académicas respectivamente, y es en tal contexto en el que se lleva a cabo la comunicación científica, por tanto es el escenario delimitado para el presente estudio.

Por otro lado se tiene como unidades de análisis los materiales de contenido científico: las tesis de postgrado, las revistas científicas de la UNE, que daten del 2011 al 2015, y los posters utilizados en

eventos de comunicación científica. En cuanto al tamaño de este conjunto, se tiene un total de 18 (diez y ocho) tesis de postgrado (una doctoral), 5 (cinco) revistas científicas y 14 (catorce) pósters científico. Por consiguiente la población obtenida corresponde a 37 documentos. Ambas poblaciones fueron obtenidas previendo un análisis paralelo que en combinación arrojarían resultados para una respuesta completa a los objetivos del estudio.

El diseño de la investigación se basa en el método no experimental. El enfoque es mixto dada la utilización de instrumentos como cuestionario abierto y ficha de análisis de documentos. Las técnicas implementadas en el desarrollo del estudio son la de Análisis de contenido, en adelante AC, aplicada sobre la encuesta y la de Análisis de documentos, en adelante AD, aplicada a las fichas.

Además del cuestionario, se diseñó una ficha para AD para el registro de datos necesarios a fin de verificar suficientemente las unidades de análisis documentales (revistas científicas, tesis de postgrado, posters) y generar la información adecuada para el desarrollo del análisis.

Se administró una encuesta auto-dirigida (de forma impresa) a población definida, compuesta por los 31 (treinta y un) docentes investigadores activos, visita mediante a los distintos centros de las unidades académicas con autorización previa de las autoridades correspondientes.

Para el desarrollo del Análisis Documental se realizó el relevamiento y revisión de materiales de contenido científico (tesis de maestrías, revistas científicas y posters (del periodo que abarca los años 2011 al 2015) en paralelo a la aplicación de encuestas, acudiendo a las unidades de información, a las dependencias responsables de investigación y en algunos casos a direcciones de postgrado de las facultades.

Dos unidades académicas carecen de tesis de maestrías recientes, dado que sus cursos de posgrado se encuentran en pleno desarrollo desde

hace pocos años. En una unidad no fue posible acceder a los trabajos de postgrado.

El trabajo de campo (aplicación de encuesta y revisión de documentos) fue realizado personalmente por el investigador en un periodo de 2 (dos) meses y medio en el año 2017.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de documentos (AD)

“El análisis documental es una técnica cualitativa de naturaleza semiótica y hermenéutica, que tiene por objetivo la recopilación de información” (Campoy, 2015). Aquí se presenta el detalle de la información recopilada respecto a los documentos analizados, que involucra a 18 tesis de nivel de postgrado, 5 revistas científicas y 14 pósters, revisados y registrados utilizando el instrumento elaborado para tal efecto.

La revisión de cada documento consistió por un lado en la verificación del contenido gráfico para su clasificación según la tipología definida y por el otro en la extracción o identificación del papel de los mismos en el contexto comunicativo en el que se encuentran insertos.

Se realizó el conteo de las figuras, agrupando las cantidades de acuerdo al tipo que le correspondía para obtener el porcentaje correspondiente a cada tipo, fijándose así el nivel de presencia con relación a la cantidad total. A la par se tuvo que realizar una lectura y observación rápida para captar la función aparente de las imágenes en el documento, realizando las respectivas anotaciones. Se habla de función aparente porque la interpretación es mayormente subjetiva, pero ceñida al significado de cada función de acuerdo al marco teórico.

Se ubicó los datos recolectados en una ficha para cada documento respectivamente, a los que se aplicó los parámetros indicados en la tabla 1.

Tabla 1: Valoración de la presencia de imágenes en documentos científicos y las funciones aparentes que pueden cumplir.

Nivel de presencia	Funciones
Predominante superior a 50 %	1- Decorativa (DE)
Presente – 31 a 50 %	2- Representativa (R)
Escaso – 1 a 30%	3- Organizativa (O)
Nulo – 0%	4- Interpretativa (I)
	5- Transformadora (T)
	6- Documental (D)

El Nivel de presencia se estableció para determinar en qué grado aparece un tipo de imagen con relación a la cantidad total de imágenes que contiene un documento; p. ej. una revista puede tener una presencia dominante de fotografías, es decir que más del 50% de sus imágenes son fotografías, y la vez puede tener una presencia escasa de diagramas, lo que significa que el entre el 1 y el 30% de su contenido en imágenes es de tipo diagrama.

Al revisar un documento el revisor debe tratar de ubicarse en la temática o al menos en el área de la ciencia que corresponde al material; aunque no se domine el asunto tratado, la observación de los elementos gráficos merece atención detenida y concentrada para propiciar la lectura e interpretación de los mismos, que conduzca a la adecuada asimilación y comprensión de la interacción de la imagen con el contenido en el que se halla inserto. De esta manera fue posible asociar las imágenes con alguna función y asignarlas respectivamente.

La identificación de una función en una imagen calificada como científica, deriva en una utilidad, es decir que si se atribuye a una imagen la función interpretativa, sería útil para la formación de conocimiento Nuevo, pues, según lo menciona Acevedo Pineda (2011), “Las imágenes científicas como representación de una realidad expresada a través de las diferentes técnicas de producción, constituyen elementos básicos de la divulgación científica, capaces de formar, informar, convencer, motivar y transmitir conocimientos socialmente apropiados”.

Según el Análisis Documental (AD), al menos un 51% del contenido en imágenes en las tesis corresponde al tipo "gráfico", resto a captura de pantallas. Las funciones relacionadas a este caso son la representativa y la documental, es decir que tanto las gráficas como las imágenes de captura de pantalla describen el contenido y sirven de evidencia o prueba de una investigación publicada en forma de tesis. Las imágenes de captura de pantalla no se encuentran en la tipología definida en el marco teórico.

En porcentajes aislados se detectó que es escasa la presencia o utilización de imágenes en las tesis. En un 61% de las tesis se ve escasa presencia (entre un 1 y un 30% del contenido total) en cuanto a fotografías, gráficas, diagramas, ilustración digital e infográfico, es decir con muy pocas imágenes, a las que asignó la función representativa.

Como se pudo constatar más arriba, se halló imágenes que no figuran en la tipología definida en el marco teórico, una de ellas (imágenes de captura de pantallas) predominante en un pequeño porcentaje de las tesis. Los esquemas encontrados escasamente en un 50% de las tesis, cumplen funciones representativa, interpretativa, documental y organizativa.

Los diagramas de flujo y las gráficas de funciones, específicamente en el área de las ciencias exactas, a las que se atribuyó funciones representativa e interpretativa, y representativa y documental respectivamente.

Son mayores los porcentajes de presencias escasas que los porcentajes de presencias predominantes, lo que puede interpretarse como que no existe un único tipo de imagen que sea más utilizado en las tesis en general. En la mayoría de los casos, la función más frecuentemente asignada es la representativa.

En el caso de las revistas científicas también se optó por analizar los niveles de presencia por separado. Se encontró presencia (31 a 50% del

contenido en imágenes) de diagramas y fotografía científica.

En una parte del total de las revistas se emplean diagramas que cumplen función representativa.

Sin embargo, el predominio de imágenes corresponde al de tipo gráficas en un ínfimo 20% de las revistas, con funciones representativa y documental. Las fotografías sin embargo, cumplen función decorativa, ya que no se vinculan con el contenido de los artículos científicos, entonces no son del todo fotografías científicas.

En los pósters se observó un predominio de fotografías científicas (20%), con funciones documental, interpretativa y representativa y de gráficas (14%), con funciones representativa e interpretativa, pero en bajos porcentajes respecto a la cantidad de documentos.

En lo que se refiere a la utilización de las imágenes científicas en las áreas de la ciencia, en el AD resulta poco adecuado evaluarlas por separado, por el hecho de que no se logró obtener los documentos correspondientes a cada una. Por ejemplo, no se contó con tesis de postgrado del área de agronomía ni de varias áreas que comprenden las ciencias sociales; la misma realidad se dio con las revistas científicas en las áreas de ciencias sociales, agronomía, ciencias económicas y ciencias de la salud; faltó asimismo pósters del área de salud y de ciencias exactas. Por lo tanto, el AD abarcó parcialmente a las áreas de las ciencias incluidas en la UNE.

Seguidamente se expone en detalle la ficha de trabajo desarrollada para cada documento objeto de AD; primeramente las tesis, luego las revistas y por último los pósters, con los datos cuantificados, clasificados y organizados para el completo AD.

En un 50% de las tesis es predominante la utilización de imágenes de tipo gráfica, con funciones representativa y documental. Los diagramas tienen presencia en el 11% de las tesis, con funciones representativa e interpretativa. En un

61% de las tesis se registra escasa utilización de algún tipo de imagen científica (fotografía, gráfica, diagrama, ilustración digital, infográfico) con predominio de función representativa.

Se encontró imágenes que no se ajustaban a los tipos incluidos en la ficha de trabajo. Estas se caracterizaron en algunos casos por denominaciones especiales de acuerdo al área de la ciencia en cuestión p. ej. ortocartografía, mapa satelital, periodontograma, etc.

Asimismo, se pudo notar que existen tipos de fotografía científica, por ejemplo, en el área ambiental o de agronomía se encontró fotografías descritas como carta topográfica; ortocartografía; mapa de clasificación taxonómica de suelo, funciones representativa, interpretativa y documental).

Además un 50% de las tesis contiene, en algún porcentaje, mayormente equivalente a escaso, esquemas con funciones representativa e interpretativa predominantemente, esquemas de circuito (en caso de ciencias exactas), con aparentes funciones representativa, interpretativa, documental y organizativa.

Asimismo se encontró en un 5%, escasamente, gráficas de funciones, diagramas de flujo, asignándoles funciones representativa e interpretativa. En otro 5% se registró el uso predominante de imágenes de tipo capturas de pantalla, con funciones representativa y documental.

En general las revistas presentaron escasez de imágenes. En el 20 % se observó un predominio de gráficas, con aparentes funciones representativa y documental. En el 40% se registra presencia de diagramas, es decir que entre el 31 o 50 % de las imágenes corresponde al tipo diagramas, con función representativa. En el 20% se registra presencia de fotografía científica, pero con función decorativa. En el 80% hay escasa utilización de fotografía científica, es decir que hasta un 30% de

su contenido en imágenes corresponde a fotografía científica y la función atribuida es la representativa.

En el 60% también se ve escasas de imágenes de tipo gráfica, con funciones representativa e interpretativa. En otro 40% se observó escasas de ilustraciones digitales en sus trabajos, la función aparente es la representativa. En un 60% también se observó escasez de diagramas con función representativa.

Se considera importante señalar la presencia de otros tipos de imágenes, no incluidos en la tipología contemplada en el estudio. En un 80% de las revistas se exponen escasamente esquemas, esquemas de circuitos e imágenes de captura de pantalla, con funciones representativa, documental; interpretativa.

En el 21 % de los posters predomina la fotografía científica, con funciones documental, interpretativa y representativa. En el 14% predomina la imagen de tipo gráfica, con funciones representativa e interpretativa. El 28% expone gráficas escasamente, del cual un 14 % presenta un predominio de texto sobre las imágenes. Funciones documental, interpretativa y representativa. Un 7% utiliza esquema y otro igual utiliza mapa satelital, a los que se atribuyó la función representativa. Un poster contiene pequeñas fotografías insertas con fines ilustrativos meramente, con función aparente: decorativa.

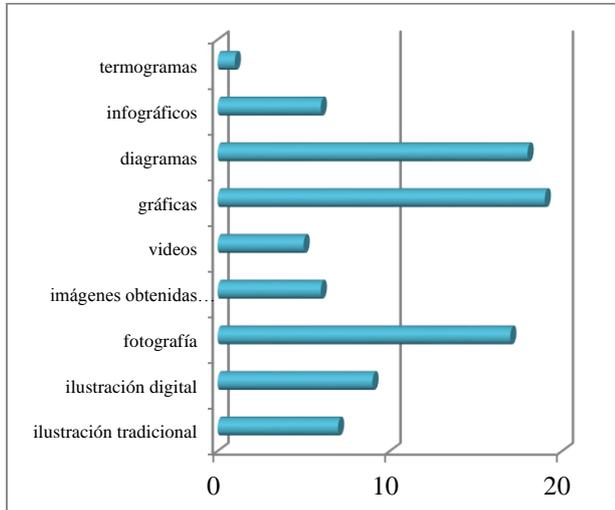
Se registró un poster sin gráfico alguno.

Respuesta de los investigadores, encuesta (AC)

Las frecuencias de las respuestas obtenidas de las encuestas aplicadas a los docentes investigadores (31) reflejan con qué elementos visuales producen o registran la comunicación científica en el Centro de Investigación en estudio. Asimismo de las funciones aparentes que pudieran cumplir las imágenes en el quehacer investigativo, principalmente en el momento de comunicar. Así, fueron identificadas las imágenes de tipo gráfica,

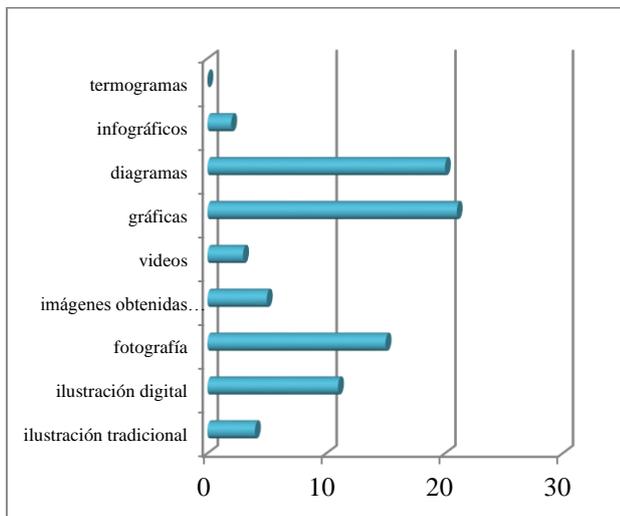
diagrama y fotografía como las utilizadas con mayor frecuencia en los centros de investigación (Figura 1).

Figura 1: Tipos de imágenes utilizadas en los centros de investigación de la UNE.



Por otra parte, las imágenes que más visualizan los docentes en las investigaciones hechas por sus pares son también las gráficas, los diagramas, la fotografía científica y la ilustración digital. En cuanto a imágenes audiovisuales o videos, fueron escasamente citados a pesar de la omnipresencia de dicho recurso en la esfera informacional. Es importante señalar que las respuestas incluyen la mención de más de un tipo de imágenes, respectivamente (Figura 2).

Figura 2: Tipos de imágenes más vistas por los docentes en los centros de investigación de la UNE.

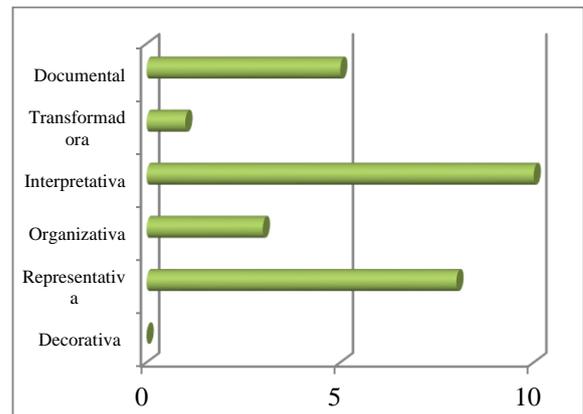


Respecto a la función o funciones que desempeñan las imágenes en el proceso de investigación, los docentes respondieron p. ej.: “Representan los resultados o complementan el desarrollo de la investigación constituyéndose en una evidencia muy importante del proceso de investigación” – representativa – documental. “Ejercen procesos de percepción, selección, registro, interpretación de lo que se plantea como objetivo y/o resultado.” – documental (“registro”), interpretativa.

Como se puede ver, en una misma respuesta se indicó o hizo referencia a más de una función, en varios casos; esto se obtuvo mediante interpretación del contenido tanto manifiesto como latente. Hubo asimismo otras menciones o apreciaciones que no se ajustan al patrón de respuestas (3).

En la comunicación científica se hallan involucradas, con más frecuencia, tres funciones atribuidas a las imágenes: en primer lugar la interpretativa, luego la representativa y por último la documental (Figura 3).

Figura 3: Funciones aparentes de las imágenes científicas en la comunicación de las ciencias.



Para los docentes son significativos los potenciales interpretativo, representativo y documental de las imágenes en la comunicación de los resultados de las investigaciones.

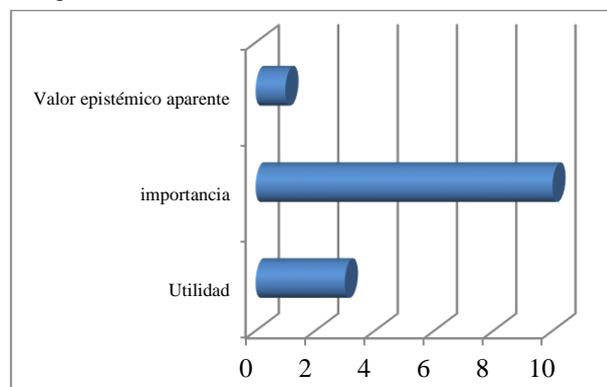
“En una comunicación científica, los elementos gráficos ayudan a clarificar datos complejos al ponerlos de forma visual, con esto se logra el

análisis y una rápida *interpretación* de contenido del artículo científico.” - Función interpretativa. “Ayuda o acompaña con las *evidencias* la presentación del autor” – se asocia a la función documental.

Como se puede ver, en una misma respuesta se indicó o hizo referencia a más de una función, en varios casos; esto se obtuvo mediante interpretación del contenido tanto manifiesto como latente. Así también se produjeron respuestas sin claridad y perdidas (4) por un lado, y otras menciones y apreciaciones distintas al patrón de respuestas.

De acuerdo a la figura 4, se indica que para una parte de los investigadores es importante la imagen visual para la comunicación de los resultados de investigación, quedando aparentemente en segundo lugar la idea de utilidad; mientras que la referencia de algún valor epistémico aparente no fue tan evidente o manifiesto.

Figura 4: Valoración de la comunicación de resultados de investigación por medio de las imágenes.



En este sentido, Bonetto (2016) refiere que el material visual es progresivamente empleado en las investigaciones ya sea en el trabajo de campo con la toma de fotografías, utilizando imágenes de archivo o aquellas de producción propia. Asimismo, se refiere a Collier, con su aporte de que en la investigación social el uso de la fotografía se da en tres niveles: en el respaldo de la información existente, en la recolección de datos, y en el resultado primario de la investigación. Las investigaciones de tipo etnográfico son las que

recurren a las imágenes como medio de estudio y también de representación.

En las evidencias de producción científica disponibles ya sea a través de medios impresos (Revistas, informes de investigación, etc.) desde las unidades de información dispersas en la universidad, como mediante las publicaciones electrónicas de revistas científicas, o los ejemplares de tesis de post graduación, posters utilizados en los eventos, pareciera ser escasa la idea sobre el aporte de una imagen al proceso de investigación; muchas veces presente y muchas no, tal vez por ser considerado como algo secundario en un artículo. Sin embargo cuando utilizada, se lo hace para complementar, de alguna forma, la información textual.

De la misma manera la utilización del material de video es común en los procesos académicos de enseñanza-aprendizaje, y se incorpora también en la investigación con el uso de Internet mediante sus numerosos canales que facilitan el acceso a videos de contenido científico.

Dado lo anterior, el análisis cualitativo permitió completar los resultados, obteniéndose el resumen siguiente:

En cada una de las áreas de la ciencia, las ideas más resaltantes respecto a la utilización de la imagen visual en la comunicación de la ciencia son:

CC. Sociales: la utilidad radica en que las imágenes contribuyen a la aclaración de contenido complejo (función interpretativa). Se valora lo que pueda significar una imagen, su valor didáctico con objetividad y pragmatismo, importantes características de la imagen científica. Es complemento comunicacional.

CC. Salud: la imagen científica es útil por su cualidad interpretativa. Se enfatiza la utilidad en la de tipo fotográfica, así como el pragmatismo y la objetividad de la imagen en la ciencia médica. Es importante por su potencial representativo y esquemático.

Agronomía: en esta área también se valora la cualidad interpretativa, como “herramienta” de la adquisición de conocimiento científico. Es importante por su valor probatorio en la investigación.

CC. Económicas: se da énfasis a la dimensión denotativa de la imagen, que al parecer tiene un significado único o igual universalmente. Aunque eso depende mucho del tipo de imagen, ya que la imagen visual no siempre será denotativa solamente, porque si de interpretar se trata es ampliamente connotativo.

Se hace referencia a la objetividad de la imagen, que ella debe ser unívoca y acertada en su significación, lo cual es característico de la imagen científica.

CC. Exactas: la imagen colabora en la comprensión de contenido, complementa la información (textual) y se la considera más didáctica que las cifras numéricas. Se valora la imagen como herramienta de comunicación de resultados, por su lenguaje de cierta forma, universal. Es utilizable para ilustrar la evolución de una investigación.

Se resalta la idea de claridad, objetividad, función documental en el acto de comunicación con imágenes visuales.

Artes: no se aplica.

Como pudo observarse en algunos casos surgieron ideas vinculantes o referentes a características de la imagen científica como son la objetividad, el pragmatismo y el carácter didáctico. Se mencionó su utilidad en la interpretación de contenidos, el valor probatorio o documental, así como su potencial en la representación y esquematización de información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo Pineda, E. B. (2011). Las imágenes científicas y la visión de Ciencia,

Tecnología Sociedad e Innovación- CTSI. Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/salactsi/imagenes2.pdf>

Bericat, E. (2011). Imagen y conocimiento: Retos epistemológicos de la sociología visual. *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 22, 113.

Bonetto, M. J. (2016). El uso de la Fotografía en la investigación social. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 6 (11), 71-83.

Campoy, T. (2015). Metodología de la investigación científica. Ciudad del Este: Universidad Nacional del Este (UNE).

Difusión y divulgación científica en Internet. (2011). Gobierno del Principado de Asturias en el marco del proyecto Cienciatec.org. Recuperado de: www.asturias.org.

Elke, K. (2007). Las ilustraciones en los artículos científicos: reflexiones acerca de la creciente importancia de lo visual en la comunicación científica. *Investigación Bibliotecológica*, 42, 33.

González de Dios, J., González-Muñoz, M., Alonso-Arroyo, A., y Aleixandre-Benavent, R. (2013). Comunicación científica (I): La comunicación científica en la práctica clínica, docencia e investigación. *Acta Pediátrica*, 71(5), 129-132.

Hernández, O. (2010). La dimensión comunicativa de la imagen científica: representación gráfica de conceptos en las ciencias de la vida. (Tesis de doctorado). Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/11672/>

Klinkenberg, J-M. (2004). ¿Especificidad de la imagen científica?. Bélgica: Universidad de Lieja. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/940092.pdf>

Marcos, A., y Calderón, F. (2002). Una teoría de la divulgación de la ciencia. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 3(7), 7-40. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/414/41400701.pdf>

Ortega, M. L. (2002). Una propuesta para el análisis de las imágenes en la formación del profesorado: Una aproximación socio-epistemológica. *Investigación y Desarrollo*, 1, 76.

Piedra Salomón, Y., y Martínez Rodríguez, A. (2007). Producción científica. *Ciencias de la Información*, 33-38.