

En torno a la comunicación pública de la ciencia tocante a temas multidisciplinarios*

About the Public Communication of Science Regarding Multidisciplinary Issues

Sobre a comunicação pública da ciência em tópicos multidisciplinares

María del Carmen Sánchez-Mora^a
Universidad Nacional Autónoma de México, México
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1877-8502>

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp43.etcip>

Javier Crúz-Mena
Universidad Nacional Autónoma de México, México
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1229-3128>

Recibido: 13 julio 2023
Aceptado: 18 agosto 2023
Publicado: 30 agosto 2024

Ana María Sánchez Mora
Universidad Nacional Autónoma de México, México
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7108-1001>

Resumen:

Este texto aborda una de las cuestiones aún no resueltas en la formación de comunicadores de la ciencia: cuál puede ser el método más adecuado para comunicar temas multidisciplinarios, atendiendo al requisito de que los productos de la comunicación pública de la ciencia (CPC) contengan ciencia, es decir que manejen no solo datos y resultados, sino también los razonamientos y argumentos basados en evidencia empírica necesarios para llegar a explicaciones científicas. Para proponer cómo abordar la CPC en este caso, utilizamos la idea de *paradigma* y las diferencias entre sus cuatro tipos principales: positivista, realista, hermenéutico e interaccionista; intentamos mostrar la utilidad que revisten para enmarcar la comunicación de temas multidisciplinarios, pues todos ellos permiten acercamientos diferentes para conocer diversos aspectos de la realidad.

Palabras clave: comunicación pública de la ciencia, paradigmas de las ciencias naturales y sociales, comunicación de temas multidisciplinarios.

Abstract:

This text addresses one of the questions not yet resolved in the training of science communicators: What may be the most appropriate method to communicate multidisciplinary issues, attending to the requirement that the products of public communication of science (CPC) contain science, that is, that they handle not only data and results but also the reasoning and arguments based on empirical evidence necessary to arrive at scientific explanations. To propose how to approach CPC in this case, we used the idea of “paradigm” and the differences between its four main types: positivist, hermeneutic, realist and interactionist; we try to show the usefulness they have to frame the communication of multidisciplinary issues, since all of them allow different approaches to know different aspects of reality.

Keywords: Public Communication of Science, Paradigms of Natural and Social Sciences, Communication of Multidisciplinary Topics.

Resumo:

Este texto aborda uma das questões ainda não resolvidas na formação de divulgadores da ciência: qual pode ser o método mais adequado para a comunicação de temas multidisciplinares, levando em conta a exigência de que os produtos da comunicação pública da ciência (CPC) contenham ciência, ou seja, que tratem não apenas de dados e resultados, mas também do raciocínio e dos argumentos baseados em evidências empíricas necessários para se chegar a explicações científicas. Para propor como abordar o CPC nesse caso, usamos a ideia de paradigma e as diferenças entre seus quatro tipos principais: positivista, realista, hermenéutico e interacionista; tentamos mostrar como eles são úteis para enquadrar a comunicação de tópicos multidisciplinares, pois todos eles permitem diferentes abordagens para aprender sobre diferentes aspectos da realidade.

Palavras-chave: comunicação pública da ciência, paradigmas das ciências naturais e sociais, comunicação de tópicos multidisciplinares.

Notas de autor

^a Autora de correspondencia. Correo electrónico: masanche@dgd.unam.mx

Introducción

Este texto surge de las discusiones llevadas a cabo en los seminarios de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGDC-UNAM) dedicados a la formación de nuevos comunicadores de la ciencia, en particular en torno a cómo asegurar que los productos de CPC contengan ciencia, es decir, que manejen no solo datos y resultados, sino también los razonamientos y argumentos basados en evidencia empírica necesarios para llegar a explicaciones científicas, pues, de no cumplirse lo anterior, no podemos hablar propiamente de *comunicar la ciencia*. El concepto *contenido de ciencia* se refiere aquí a los argumentos científicos que conducen a conclusiones confrontadas con la realidad, mediante diversos tipos de evidencia sistemáticamente reproducible; esta será la materia prima con la que se elaboran (y analizan) los productos de CPC.¹ Derivado de este punto, se ha cuestionado si este criterio es aplicable tanto a la comunicación de temas de ciencias naturales como de ciencias sociales.

Por otra parte, muchos fenómenos complejos pueden estudiarse por una diversidad de ciencias, tanto por separado como en conjunto, pues sus componentes están fuertemente entrelazados. Aunque hay diferencias en la producción y el análisis del conocimiento que se hace en cada una de las ciencias, se reconocen zonas de influencia comunes en muchas de las problemáticas que hoy son objeto de investigación, como el derecho al agua, las pandemias o incluso la paridad de género, por mencionar algunas.

Podría pensarse ingenuamente que la comunicación de este tipo de temas debe seguir a la de las ciencias naturales, o, bien, que basta con invocar una “comunicación general del conocimiento” (o lo contrario: se habla incluso de “comunicar las humanidades”); estas son aún cuestiones abiertas, y esta contribución intenta adelantar una respuesta, para lo cual de entrada es necesario comparar los objetivos y los métodos de trabajo de cada una de esas grandes ramas del conocimiento: las ciencias naturales (CN) y las ciencias sociales (CS).

Sobre las diferencias al comunicar ambas áreas del conocimiento, la literatura es muy escasa y se centra en una especie de paradoja: las CN y las CS se asumen adversarias tanto en la arena epistemológica como en la pública, y a la vez se analiza la posibilidad de comunicar las segundas siguiendo los procedimientos aplicados a las primeras; sin embargo, la alusión a las diferencias epistemológicas suele hacerse de manera muy superficial. Desde nuestro punto de vista, un paso productivo para abordar esta cuestión sería plantear las diferencias desde las bases mismas de las disciplinas, y entonces aplicarlas a su comunicación, como intentamos hacer aquí mediante ejemplos interdisciplinarios.

Para acercarnos a las peculiaridades del vasto conocimiento humano, resulta útil recurrir a la idea de los *paradigmas*,² propuesta en los años sesenta por Thomas Kuhn (1971) en *La estructura de las revoluciones científicas*, en la que se propone explicar cómo se produce dicho conocimiento, basándose en las tendencias que pueden seguir las explicaciones científicas. Estos paradigmas establecen aquello que se debe observar en una investigación, el tipo de interrogantes que hay que plantear para hallar respuestas en torno a los objetivos, cómo deben estructurarse dichos interrogantes y cómo deben interpretarse los resultados obtenidos en la investigación.

La idea de los paradigmas permite diferenciar los fundamentos de la investigación y la producción de conocimiento sobre diferentes objetos y fenómenos, fundamentos que tienen consenso en las comunidades científicas. Los paradigmas básicos son el positivista, el realista, el hermenéutico y el interaccionista, los cuales explican de diferentes formas en qué consiste hacer ciencia (Orozco y González, 2011); como apuntan estos autores, cada uno de dichos paradigmas tiene una especificidad y una forma epistemológica distinta.

De manera muy general, las principales diferencias entre los cuatro paradigmas son que en el positivista se persigue la predicción, mientras que en el realista se pretende la explicación. Por su parte, el paradigma hermenéutico busca interpretar³ los fenómenos, en tanto que el interaccionista va en pos de asociaciones.

Si se analiza, utilizando los paradigmas como punto de partida, la producción del conocimiento, ya sea del mundo que nos rodea o del generado por la actividad humana, puede verse que las miradas positivista y

realista implican un trabajo de verificación de lo que se entiende como *realidad*, ya que ambos paradigmas pretenden dar cuenta de lo que sucede y de lo que se supone que existe; esto lo hacen con base en datos duros y en conjunto con el empirismo, que sostiene que la experiencia es la fuente de todo conocimiento. En cambio, el enfoque en la investigación auspiciado por los otros dos paradigmas, es decir, el hermenéutico y el interaccionista, se encamina a una comprensión de lo que existe a partir de la interpretación y de la asociación de fenómenos con base en la subjetividad del investigador.

Este texto consta de tres partes: en la primera se distinguirán los objetos de estudio de las distintas ciencias según los cuatro principales paradigmas, ya que esto puede repercutir en las variadas formas de comunicar sus contenidos. En seguida se tratarán los distintos enfoques que podría tener la CPC cuando se abordan asuntos en los que están presentes las CN y las CS. En la tercera parte se discutirán dos ejemplos de comunicación de temas multidisciplinarios.

Distinción entre ciencias naturales y ciencias sociales

Con el fin de discutir la posibilidad de realizar comunicación de las CS equiparable en términos conceptuales a la de las CN, se hará referencia a ambas formas de conocimiento, reiterando que estas pertenecen a dos modalidades principales: las que estudian la naturaleza y sus fenómenos, y las que tratan las producciones humanas.

Es importante hacer notar aquí que no se está hablando de las metodologías que cada una emplea, y mucho menos se están valorando unas sobre otras (en el sentido de que unas son “más ciencias” que otras); simplemente, se hace referencia a la distinción de sus objetos de estudio.

Para comprender mejor los posibles retos que encaran los comunicadores de la ciencia cuando se enfrentan a comunicar distintas formas de conocer y, por tanto, de describir la realidad, es necesario explicar con algún detalle los enfoques de los cuatro paradigmas arriba mencionados; para ello nos hemos basado en la *coartada metodológica* de Guillermo Orozco y Rodrigo González (2012), quienes presentan los paradigmas que hemos considerado más útiles para la CPC y que retomamos aquí. Por supuesto, la nuestra es una aproximación que solo pretende ser de utilidad para los comunicadores de la ciencia.

Para efectos de la CPC, vale suponer que todos los paradigmas promueven la verificación del conocimiento, si bien con métodos y alcances diferentes. Los paradigmas preferentes en las CN son, como ya mencionamos, el positivista y el realista. El primero se distingue porque promueve ante todo la verificación del conocimiento hasta el último extremo posible (recuérdense las exigencias de precisión antes de aceptar como válidos los resultados del hallazgo de la partícula de Higgs). Lo importante para este paradigma es poder transitar de hipótesis a predicciones (y, en su forma más elaborada, a leyes y teorías) con base en evidencia empírica; esto es, a partir de la observación de fenómenos repetidos que se comprueban exhaustivamente. Dada la importancia que se pone en la medición y la cuantificación así como en distinguir tendencias y regularidades, es el paradigma sobre el que se han desarrollado las ciencias exactas.

Para el positivismo, el llamado *método científico* de las ciencias naturales es el válido para obtener conocimiento. En cambio, el realismo sostiene que se accede a los objetos de conocimiento mediante la percepción, bajo el supuesto de que los hechos hablan por sí mismos. Aunque muy cercano al positivismo, el realismo tiene su propio estatus epistemológico (Orozco y González, 2012). La mayor diferencia entre ambos es que en el paradigma positivista la predicción es fundamental, mientras que en el realista lo es la explicación.

El paradigma realista considera que el motor del conocimiento científico es la búsqueda de las posibles causas de un fenómeno, cuyas consecuencias además podrían llegar a conocerse. Lo que hace el investigador dentro de este paradigma es tratar de asignar diferentes pesos a las causas de un mismo fenómeno.

En general, el paradigma realista asume que ningún evento es producto de una sola causa y que no todas son igualmente relevantes ni se encuentran necesariamente en un mismo evento, como tampoco en sus

antecedentes. En el caso de las ciencias exactas, se considera que es muy difícil encontrar las causas últimas de la mayoría de los efectos; en todo caso, lo más que se puede lograr es encontrar correlaciones fuertes entre resultados.

En vez de buscar causas o consecuencias puntuales, objetivas y neutrales que permanecen fuera de la subjetividad de los investigadores, como en los paradigmas positivista y realista, el paradigma hermenéutico le da más peso a la interpretación como marco teórico y metodológico.

Dentro del paradigma hermenéutico, el investigador está sujeto al marco de interpretación; por eso, en este paradigma hay que conocer a fondo los consensos vigentes, tanto en los entornos sociales como en los grupos científicos que estudian cierto fenómeno. Un conocimiento útil dentro del paradigma hermenéutico está íntimamente relacionado con la cercanía que se tenga con la realidad, sobre la que ha de hacerse una constante reflexión. Este paradigma considera que una buena comprensión de un objeto investigado es equivalente a una buena explicación.

El paradigma interaccionista, por su parte, busca la interconexión entre los elementos contextuales de un fenómeno que no están relacionados aparentemente. Como en el paradigma hermenéutico, no importa llegar a un conocimiento objetivo, sino entender.

Lo anterior requiere reiterar que los acercamientos a ambos objetos de estudio (la naturaleza y la actividad humana) son científicos. Valga esta puntualización para quienes consideran que solo el conocimiento científico en el sentido positivista es legítimo y, desde este punto de vista, que el resto de los paradigmas (en referencia principalmente al realista, al hermenéutico y al interaccionista) no son científicos. El conocimiento generado desde otros enfoques es igualmente útil, aplicable y pertinente de acuerdo con sus objetos de estudio.

No es ocioso insistir aquí en que el conocimiento científico no se reduce a las CN y las CS: cada vez hay más investigaciones multidisciplinarias que no permiten demarcar nítidamente los objetos de estudio, como sucede en las ciencias de la complejidad, la ecología de ecosistemas, la inteligencia artificial, por citar tres disciplinas, y esto se evidenciará en la comunicación de este tipo de conocimiento, como se verá en los ejemplos.

Afinidades y discrepancias en la comunicación de las CN y las CS

Así como se ha escrito ampliamente sobre la comunicación del conocimiento de la naturaleza, hay que hacer notar que, salvo escasos trabajos, poco se ha escrito sobre la comunicación de las ciencias sociales (CCS) como disciplina, área en la que en general se carece de definiciones claras. Nuestro punto de partida será Cassidy (2008).

En su artículo, Cassidy (2008) recalca la idea arriba expresada de que las diferencias entre la comunicación de las ciencias naturales y las sociales surgen de que en las ciencias sociales el foco está en la investigación sobre las personas y no en el conocimiento experiencial, como sucede en las ciencias naturales. Por ello, sugiere la necesidad de contar con investigación más consistente y sistemática sobre la CCS, lo cual incluye buscar metodologías apropiadas para comunicar las ciencias sociales al público.

Esta misma autora señala la preferencia (al menos en los países de habla inglesa) por comunicar física, química, biología y, ocasionalmente, medicina, ingeniería y psicología, por sobre las CS, lo que atribuye una especie de jerarquía sobrentendida en la que el público pone la física a la cabeza de las ciencias, un poco más abajo a las ciencias de la vida, en un escaño inferior a las ciencias sociales y, muy aparte, a las artes y a las humanidades. La explicación a este tratamiento se relaciona, según Cassidy (2008), con que en el dominio popular se asigna mayor categoría a las ciencias que utilizan métodos cuantitativos, experimentales y estadísticos, como los que suelen utilizar las ciencias naturales; a la categoría supuestamente inferior, Cassidy (2008) le asigna parte de la explicación al hecho de que existan más barreras para comunicar las ciencias sociales. Esto ocurre, razona Cassidy (2008), a pesar de que muchos comentaristas famosos y los llamados

intelectuales que aparecen en los medios de comunicación (y que por ende son conocidos por el público) provienen de las CS. A todo ello hay que sumar que la mayor parte de la investigación acerca de la CCS más bien se refiere a la imagen pública de los problemas sociales y a la cobertura que de ellos hacen los medios. Y dado que, a diferencia de las ciencias naturales, las ciencias sociales investigan el ámbito de lo humano (las personas, la mente, las sociedades, el dinero, la política, etc.), tanto los sujetos como los investigadores y los comunicadores en ciencias sociales suelen confundirse unos con otros, lo que da la impresión al público de que lo que comunican los científicos sociales son experiencias del día a día y del sentido común. Por ejemplo, se considera que los periodistas de las ciencias sociales no requieren entrenamiento especializado.

Aunque Cassidy (2008) no lo menciona, creemos que en esto influye el uso del lenguaje natural, que parece más cercano al público y que se contrapone a lo que se ha llamado tradicionalmente como *lenguaje científico*. Este podría ser descrito como una mezcla del lenguaje natural (vocabulario y estructura interna) con lenguajes formales (artificiales o matemáticos) o especializados (con vocabularios exclusivos o específicos), el cual ha sido usado para describir o explicar objetos y fenómenos naturales y humanos en distintas escalas, y cuya descripción o explicación requiere de conceptos muy distintos a los formados a partir de la experiencia cotidiana y que difícilmente se da de manera sencilla y compacta. Empero, la noción misma de que existe un lenguaje propio de las ciencias es cuestionable; piénsese, por ejemplo, en el hecho de que no hay un lenguaje científico universal de utilidad para todas las disciplinas, en que cada ciencia maneja un vocabulario específico o, bien, en que la divulgación es como una labor de traducción. Las consecuencias de estas ideas merecen ser exploradas por aparte.

Regresando a Cassidy (2008), para el público hay una especie de confusión entre el conocimiento producto de las ciencias sociales y la percepción popular de los temas tratados por estas. Además, a pesar de que las CS parecieran ser más conocidas por el público que las CN (en lo que, a nuestro modo de ver, parece ser una contradicción frente a la supuesta preferencia por comunicar las CN), existe la noción de que la investigación en ciencias sociales tiene, como ya se dijo, una categoría epistemológica menor que la de las ciencias naturales.

Aunque esta autora insiste en esa especie de discriminación hacia las ciencias sociales por parte del público, las ciencias naturales tampoco tienen una mejor recepción: por un lado, a diferencia de las CS, las humanidades y el arte, se considera que las CN no forman parte de la “cultura” (en el sentido general del conjunto de los conocimientos y saberes acumulados por la humanidad a lo largo de su historia); por otro lado, hay que apuntar que las CN se enfrentan desde hace tiempo a un escrutinio tendencioso que, en un extraño vuelco, pretende disminuirlas epistémicamente frente a las ciencias sociales. Precisamente, la ya mencionada obra de Kuhn (1971) tuvo desde su publicación una gran influencia que llevó a algunos círculos filosóficos a poner en duda la calidad epistémica de las ciencias naturales. Y no solo eso: la misma palabra *positivista* adquirió una connotación negativa. Los críticos de las CN encontraron un gran apoyo en esta obra, e incluso algunos llegaron a proponer que el resultado del estudio de la naturaleza está basado en decisiones subjetivas. Cabe aquí comentar que, sin embargo, una tendencia reciente en las CS ha utilizado métodos cuantitativos, experimentales y estadísticos para dar mayor solidez a los resultados de sus investigaciones.

En 2021 Cassidy pone al día su texto de 2008 y se pregunta si la comunicación pública de las humanidades y las ciencias sociales (CPHCS) es un caso particular de la CPC. Esta autora encuentra muchas diferencias, como, por ejemplo, que, al contrario de la CPC, no hay una especialización periodística para las CS y las H, que quienes llevan a cabo la mayoría de la investigación en CPC son expertos en CS y H y que esta investigación está dispersa en un amplio espectro de campos de investigación. Pero lo importante es que en este nuevo artículo advierte que, extrañamente, la CPC (tanto en su investigación como en su práctica profesional) no suele reflexionar sobre en qué consiste esa ciencia que ha de comunicar (lo que, entre otras cosas, hace que se carezca de análisis de contenidos de la cobertura mediática de las CS y H). Hay que hacer notar aquí que el problema *epistemológico* que Cassidy (2021) describe empeora (como puede fácilmente concluirse) cuando, como hoy en día está en boga, se le suma la parte de las humanidades. Para fines de nuestro análisis, omitiremos esta rama del saber.

Cassidy (2021) insiste, como hizo trece años antes, en que la investigación sobre los medios arroja la conclusión de que a los científicos sociales se les asigna un menor estatus epistémico. Solo que esta vez se pregunta por qué las disciplinas de las CS parecen enfocarse en la comunicación pública de manera tan distinta a las de las CN (ciencia, tecnología, ingeniería y medicina). Sugiere que poner atención en los objetos de estudio de las CS ofrece una importante clave para comprender cómo y por qué son percibidas y comunicadas esas disciplinas. La respuesta, en consonancia con lo que aquí hemos descrito, es que, al investigar la esfera de lo humano (la gente, la mente, la sociedad, el dinero, la política, la historia y la cultura), los sujetos, investigadores, comunicadores y públicos de las CS tienden a fusionarse, o al menos a traslaparse.

Afirma Cassidy (2021) que la literatura de CPCS continúa siendo escasa, está dispersa entre múltiples disciplinas y carece de evidencia comparativa confiable. A pesar de las brechas de conocimiento que señala entre ambas formas (CPC-CPCS), esta autora menciona que el asunto continúa siendo ignorado por los investigadores de la CPC y, con tan poca investigación a la mano, es difícil llegar a conclusiones firmes sobre la CPCS. También advierte que los criterios utilizados para definir lo que es la *ciencia* en la investigación de la CPC tienden a ser tan variables que es difícil extraer comparaciones útiles a través de la literatura. Para Cassidy, los variados y contradictorios resultados de la literatura de investigación de la CPC que reporta pueden deberse a diferencias transculturales, a cambios en el tiempo o a artefactos metodológicos, y añade lo que, a nuestro entender, es el meollo del asunto: que no se puede comprender bien cómo la temática disciplinar influye en la comunicación pública si no se estudian dichas disciplinas comparativamente de manera consistente y sin asumir de entrada que están fundamentalmente escindidas, ampliando las definiciones de *ciencia* para incluir corrientemente las CS.

Lewis y colegas (2023), muy en la línea de Cassidy, mencionan que las discusiones sobre cómo compartir con el público los hallazgos de las investigaciones, ya que sus objetivos, sus éxitos y sus implicaciones políticas se han enfocado principalmente en las ciencias naturales, y que la comunicación pública de las CS (y de las artes y las humanidades) se ha hecho siguiendo la comunicación de disciplinas fundamentalmente diferentes. Los autores arguyen que el estatus público actual de la competencia (*expertise*) en CS está subvaluado, y que un dato surgido de las CN ha tenido históricamente más peso frente al público que uno surgido de las CS.

La cuestión que les parece clave es cómo concebir un programa de PUSS (Public Understanding of Social Science). ¿Debe parecerse al PUS (Public Understanding of Science), erigirse sobre los mismos principios y dirigirse a las mismas metas? ¿O debe tener un programa significativamente diferente, apuntalado por las lecciones aprendidas del trabajo sobre PUS, pero reconociendo que hay retos diferentes? Los autores sostienen que las condiciones de un PUSS son lo suficientemente distintas del PUS como para ameritar un acercamiento diferente, debido a las diferencias fundamentales entre las CN y las CS, en sus epistemologías, metodologías y ontologías, así como en sus historias institucionales y estructuras de poder. Sin embargo, no tocan en su artículo dichas diferencias fundamentales.

En su caso particular, los autores mencionados (sociólogos) creen que la competencia (*expertise*) sociológica está subvaluada en la esfera pública, con la frecuente desviación hacia opiniones, prejuicios o el simple sentido común, presentados como equivalentes, o incluso superiores, a los resultados de la investigación sociológica. Proponen que, tanto empírica como normativamente, el área de interpretación legítima o autorizada en las CS es más amplia (más “difusa”) que en las CN; en estas últimas, dicha área usualmente reside muy en el interior de la comunidad de los productores del conocimiento; en contraste, en las CS la amplitud de dicha área permite que actores distintos de los científicos sociales aborden temas de las CS. Esto se nota también en la forma en que se concibe la corriente aceptada o normal (*mainstream*): en las CN hay comunidades de ciencia *marginal*, fenómeno menos pronunciado en las CS, en parte porque en la sociología disciplinaria hay cabida para toda clase de posiciones heterodoxas. Concluyen de estas y otras peculiaridades más que los programas de comunicación de las CS deben ser cualitativamente diferentes de los de CN, y que un programa en PUSS debe adoptar un modelo diferente al PUS.

La comunicación de las ciencias naturales enfrenta problemas distintos que tienen que ver, básicamente, con las características de esas ciencias, sus objetos de estudio y el lenguaje que utilizan para referirse a ellos. De modo que, además de que el conocimiento originado en las CN se considera ajeno a la “cultura”, de la actual confusión con la pseudociencia presente en muchos medios, y de las dudas inducidas sobre su valor epistemológico, el mayor problema de la CCN consiste en trasladar al lenguaje natural los conceptos de una construcción teórica abstracta que se aparta cada vez más del sentido común. A manera de contraste, el estudio de los asuntos humanos tiene sus raíces en la realidad cotidiana, y a menudo las complejidades del lenguaje en que se expresan las CS obedecen más a un rebuscamiento artificial.

Como puede verse, es necesario reconocer las diferencias cualitativas entre las ciencias, evidenciadas en sus maneras de expresar el conocimiento, y los razonamientos y argumentos basados en evidencia empírica necesarios para llegar a explicaciones científicas; es decir, entender a qué se refiere la segunda C de CC: la ciencia. Un primer paso en esa dirección puede ser abordar el problema de la comunicación de las transdisciplinas atendiendo a los distintos paradigmas que las sostienen.

Comunicación de la ciencia en términos de los paradigmas

El cuestionamiento a las ciencias naturales, por un lado, y el intento de posicionar a las sociales en un estatus académico superior, por otro lado, han supuesto un enfrentamiento académico que influye en los jóvenes comunicadores. La presentación que se hizo de los cuatro principales paradigmas busca señalar la utilidad que estos revisten para enmarcar la comunicación de temas multidisciplinarios, pero ante todo intenta dejar claro que, contrario a lo que fuera del medio académico se señala, ningún paradigma es mejor que otro; lo que se quiere puntualizar es que todos ellos permiten acercamientos diferentes para conocer diversos aspectos de la realidad; se trata finalmente de epistemologías distintas y a veces complementarias, cuyo empleo dependerá de lo que se busque comunicar.

Los paradigmas permiten diferenciar los supuestos en los que se basa la investigación y la producción de conocimientos sobre objetos y fenómenos. Puede decirse que se trata de consensos entre grupos de científicos sobre cómo y qué es hacer ciencia. Estos nos ayudan a entender los enfoques cualitativo y cuantitativo en la investigación, que, dicho sea de paso, no son opuestos. Pero vale la pena aclarar que el conocimiento generado por cualquiera de los cuatro paradigmas es útil para acotar cualquier investigación.

Cuando se comparan ambas formas de conocimiento, las CN y las CS, hay que tener presente que, si bien la manera de conocer el mundo natural que ofrece el positivismo ha demostrado ser útil en muchos aspectos, no lo ha sido en todos, razón por la cual es necesario superar la idea de que únicamente tiene validez el conocimiento generado por el procedimiento hipotético-deductivo o inductivismo ingenuo, como lo ha denominado Chalmers (2001). Esto habrá que tomarlo en cuenta en la comunicación de los temas multidisciplinarios, en la que el acercamiento al conocimiento implica, desde luego, tomar en cuenta los enfoques diferentes en los objetos de estudio de las diferentes ciencias, sin que ello signifique que algunos de ellos estén exentos de método y rigor.

De manera que la principal diferencia entre los paradigmas positivista y realista es que el segundo atribuye un mayor peso a la interpretación (como se explica en el primer llamado de nota al final de este artículo), aspecto que marcará una fuerte diferencia entre las aproximaciones que hagan los comunicadores frente a temas multidisciplinarios.

En cuanto a los paradigmas preferentes en las ciencias sociales, una consideración que va a tomar un papel relevante al comunicar temas relacionados con las disciplinas sociales es que el paradigma interaccionista, como ya dijimos, emprende la búsqueda de las causas como el asunto central en la generación del conocimiento científico, asumiendo que el resultado al que se llega es producto de varias de estas causas, aunque no se sepa exactamente cuál tenga mayor peso.

Por su parte, el paradigma hermenéutico pretende llegar a un conocimiento consensuado, de manera que, al comunicar temas donde hay presencia de las CS, es importante mostrarle al público la interpretación del investigador sobre otras interpretaciones que a su vez otros han generado acerca de un cierto fenómeno.

Todas estas aclaraciones son importantes para los comunicadores que requieran abordar temas que provengan ya sea de las ciencias naturales, de las ciencias sociales o que sean multidisciplinarios. En particular, los comunicadores que están en formación requieren tener claro que los temas relativos a las ciencias sociales tienen su particular epistemología, lógica y validez, así como su propia producción e interpretación de evidencia, fuera del objetivismo cuantificable del positivismo. Nótese a partir de lo anterior la dificultad que implica hacer comunicación de temas multidisciplinarios.

Dada la importancia de la interpretación en la comunicación de las ciencias sociales, habrá que insistir en que esta no consiste en una especulación, sino que se trata de un proceso resultante de la aplicación de procesos científicos que se confrontan a la luz de los datos experienciales que se obtienen durante la investigación y que, por lo tanto, implican una disciplina reflexiva (Orozco y González, 2012).

Cabe mencionar que, además, el comunicador de temas científicos duros requiere entender que durante la realización de un experimento se puede llegar a tener control sobre los elementos que intervienen en la producción de un fenómeno, mientras que este control es extremadamente raro de lograr en los experimentos que llevan a cabo las ciencias sociales, por lo que cada experiencia de intervención empírica suele ser distinta. En este sentido, quien intente comunicar los conocimientos derivados de las ciencias sociales tiene que tener claro que la explicación de los acontecimientos sociales no está dada en el acontecimiento mismo, sino en el contexto, es decir, en el entorno subjetivo en el cual tienen lugar los hechos.

Al mismo tiempo, los comunicadores que abordan temas multidisciplinarios requieren estar al tanto de que históricamente se le atribuyeron al paradigma positivista las características de objetividad y neutralidad que se le adjudicaron también a los conceptos de *ciencia* y de lo *científico*, de los que erróneamente derivó la idea de que solo el conocimiento producido a través de su método es válido. Estos aspectos son muy importantes y deben ser tenidos en cuenta por los comunicadores cuando abordan problemáticas en las que las ciencias duras son la columna vertebral, pero que incluyen aspectos relativos a las ciencias sociales. En este caso, el trabajo del investigador, y en su momento del comunicador, consiste en asociar ciertos elementos cuya relación no es obvia ni evidente, y presentarlos al público de manera clara (Gándara, 2018).

Antes de presentar los ejemplos de comunicación multidisciplinaria, haremos dos conclusiones generales que se desprenden de todo lo anterior. En primer lugar, la necesidad de que, como opina Cassidy (2008), a través de la misma comunicación se logre que se comprendan las diferencias entre las ciencias naturales y las sociales y que, al mismo tiempo, se anule la percepción de que la investigación en ciencias sociales tiene un nivel epistemológico menor que la de las ciencias naturales. En segundo lugar, que es imposible hablar de una metodología para comunicar ya sea CN o CS, y no se diga de su intersección.

Relevancia de los paradigmas en la práctica

Cuando se acomete el diseño de un producto de CPC no es común detenerse a pensar en los paradigmas que lo van a cobijar. Lo usual es centrar la atención en cuestiones tan concretas y pragmáticas como los límites de extensión del producto, los públicos objetivo, los estilos narrativos y asuntos semejantes. Como en esta sección nos ocuparemos de dos grandes temas de actualidad como ejemplos de aproximación al empleo práctico de los conceptos anteriores, el orden de análisis será algo divergente: iremos de lo pragmático a lo analítico, con el objetivo de resaltar mejor los aspectos más relevantes en la formación de personas especializadas en la comunicación pública de la ciencia.

Por simplicidad, restringiremos la frase “productos de CPC” a textos. Esto se justifica porque es deseable que la formación en CPC acentúe la prioridad de la planeación en texto de cualquiera de las variedades

no textuales más comunes (productos audiovisuales, conferencias públicas, talleres, eventos masivos de observación, etc.). En otras palabras, casi cualquier producto de CPC imaginable, incluso si se ejecuta mediante exposiciones orales, debe haber sido *escrito* primero, así se trate de *escritura mental* (Sánchez Mora, 2010).

Con esa simplificación en mente, el diseño de productos de CPC puede imaginarse como un documento (o una serie de ellos) en el que se ponderan las variables en la lista siguiente (Gómez-Gurrola y Crúz-Mena, 2020), que ni es exhaustiva ni va necesariamente en este orden:

- Extensión (digamos que en número de caracteres), que en consecuencia, implica tener en cuenta la cantidad de enfoques que será realista incluir
- Públicos meta, que, en consecuencia, implica tener en cuenta un espectro de estilos
- Estructura de la narración, con enfoques concretos
- Puntos de información científica relevante (Rosen, 2008)
- Fuentes
- Guion

Los paradigmas tienen poco que ver con la extensión de los productos o los públicos meta. Podría pensarse que ya podrían influir en la estructura de la narración y ciertamente en la elección de fuentes. Propondremos, empero, asociaciones menos superficiales, a partir del requisito expresado en el primer párrafo de este texto: que los productos de CPC “contengan ciencia”. En el afán de angostar tanto como se pueda la brecha (casi mítica) entre las consideraciones fundamentalmente teóricas y los (muy reales) desafíos de la práctica, cambiaremos el requisito “que contengan ciencia” por uno más preciso: que exhiban contenido de ciencia susceptible de ser comunicado, dentro de los límites impuestos y según los públicos considerados. Todo avance a partir de aquí requerirá dotar al concepto *contenido de ciencia* de un sentido operativo, y alegaremos que en sus aplicaciones específicas entrarán en juego, explícita o implícitamente, los paradigmas analizados en las secciones previas.

En el nivel de detalle de los argumentos científicos ya puede verse una primera superficie de contacto de los paradigmas con la CPC, variando potencialmente del positivista al interaccionista. Pero la experiencia práctica (Gómez-Gurrola y Crúz-Mena, 2020) ayuda a “aterrizar” la metáfora de la superficie de contacto en el ejercicio concreto de la CPC. Si bien el significado etimológico de *argumento* permite entenderlo como un medio para sacar en claro el tránsito de las premisas a las conclusiones (Crúz-Mena, 2022), en la práctica del periodismo de ciencia (una de las formas de CPC) ese significado puede hacerse operar mediante una premisa más simple: la ciencia busca alcanzar conclusiones, las cuales adquieren validez mediante su confrontación con la realidad. Se busca verificar, entonces, examinando los argumentos científicos a la luz de dos preguntas eminentemente periodísticas: *¿por qué* ocurren los fenómenos que la ciencia ha concluido que ocurren? y *¿cómo saben* que ocurren?

En teoría, esas dos preguntas alimentan la inclusión de explicaciones científicas y evidencia empírica; por ende, reflejan el núcleo de lo que significa *contenido de ciencia*. Las personas que practican CPC cotidianamente habrán tomado nota de que atender esas preguntas puede ir de lo trivial a lo complicado, dependiendo de los temas involucrados. Las dos áreas temáticas siguientes han sido elegidas como ejemplos de la utilidad de los paradigmas en la CPC para profundizar la investigación en la interfase teoría-práctica.

A) Cambio climático

Ejemplo de conclusión: la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera tiene como consecuencia el aumento en la temperatura atmosférica.

¿Por qué? El modelo explicativo es el efecto invernadero (Caballero *et al.*, 2007).

¿Cómo saben? La International Plant Protection Convention (IPCC) ha proporcionado registros históricos de temperatura promedio de la atmósfera (IPCC, 2001, p. i-22).

Paradigma pertinente: positivista

Este es un ejemplo de comunicación de ciencias exactas, cuyas dificultades provienen de la complejidad de la ciencia involucrada y de los niveles de incertidumbre que existen alrededor de las metodologías de producción de evidencia empírica y de las predicciones subsiguientes. Hasta cierto punto, las teorías involucradas en el efecto invernadero como modelo explicativo son manejables con conocimientos de física clásica (Arrhenius, 1896)... hasta el punto en que la cadena de *¿por qué?* cae en *¿por qué ciertas moléculas absorben radiación electromagnética en ciertas frecuencias características y disipan esa energía en forma de calor?*, a partir del cual la física clásica cede el paso a la física molecular, con sus buenas dosis de física cuántica (Chemistry Channel, s. f.), y el nivel de especialización se dispara. Pero, al menos en un principio, la argumentación sigue siendo positivista.

Otro ejemplo de conclusión es el siguiente: un aumento en la temperatura atmosférica promedio por encima de 1.5 °C (respecto del valor correspondiente antes de la era industrial) tendrá como consecuencia la disrupción, potencialmente catastrófica, de varios ecosistemas esenciales para la habitabilidad del ser humano.

¿Por qué? Las sociedades modernas dependen de la estabilidad relativa de los ecosistemas en los que ocurren actividades de producción de alimentos a escala industrial (International Food Policy Research Institute [IFPRI], 2009). Por otro lado, la distribución de organismos con potencial zoonótico puede verse afectada también por la mudanza de variables climáticas, alterando los mapas de riesgo frente a vectores de enfermedades infecciosas (Rupasinghe *et al.*, 2022). Además, en el terreno de las condiciones no infecciosas, la exposición prolongada de personas a condiciones extremas de calor y humedad aumenta el riesgo de disfunciones fisiológicas potencialmente fatales (World Health Organization [WHO], 2018).

¿Cómo lo saben? Diversas agencias de las Naciones Unidas y una multitud de grupos de investigación ha documentado cada uno de estos casos, mayormente mediante estudios de observación y modelos epidemiológicos.

Paradigma pertinente: realista

Aquí no son las cadenas causa-efecto que explican el cambio climático las que dominan la narrativa, sino las alteraciones ecológicas y de fisiología (a niveles poblacional e individual) que obligarán a adoptar estrategias de adaptación al cambio climático. Los niveles de complejidad de los fenómenos a escala de los ecosistemas, así como las respuestas fisiológicas al insulto térmico, hacen que las predicciones sean proyecciones probabilísticas, cuya validación estadística deberá hacerse vía estudios observacionales epidemiológicos y de evaluación ecosistémica. Con la complejidad de la ciencia involucrada aumenta también el desafío de comunicarla.

B) Economía y recursos energéticos

Ejemplo de conclusión: a menos que la casi totalidad de las sociedades humanas (aunque muy particularmente las que más GEI emiten *per capita*) mude sus patrones de consumo hacia productos y servicios con niveles bajísimos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las condiciones de vida empeorarán en pocas décadas, no solo para la especie humana, sino para un número incalculable de otras especies en la biosfera.

¿Por qué? Las tasas de cambio de variables climáticas que condicionan el estado y la composición de ecosistemas que conforman la biosfera rebasan largamente la capacidad de adaptación de los componentes bióticos de los ecosistemas.

¿Cómo lo saben? Las simulaciones computacionales del progreso del sistema climático bajo diversos escenarios de emisiones de GEI producen proyecciones probabilísticas de franjas relativamente estrechas de valores para los parámetros globales promedio (modelo general de circulación [Lee *et al.*, 2021]). La confianza en la capacidad predictiva de estos modelos radica en la precisión con la que son capaces de *retrodecir* el sistema climático actual, cuando se alimenta a los modelos con valores estimados en el pasado relativamente remoto y se obtienen resultados favorablemente comparables con los valores observados en la actualidad y en el pasado muy reciente (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], s. f.).

Paradigmas pertinentes: positivista y hermenéutico

Aunque el conflicto se presenta por resistencias sociales a la transición energética, indispensable para mitigar las emisiones de GEI en las medidas prescritas, la premisa implícita del conflicto es una predicción que proviene de las ciencias naturales: los escenarios de mayor desviación climática son evitables mediante la reducción acelerada de emisiones de GEI. Es la probabilidad alta de una realidad contrafactual (escenarios de altas emisiones a causa de las resistencias sociales) la que anuncia el dominio final del paradigma hermenéutico.

Otro ejemplo de conclusión es el siguiente: un programa de impuestos a las emisiones de carbono reducirá las magnitudes de estas emisiones (Government of British Columbia, 2022).

¿Por qué? Establecer una correlación positiva entre los costos de producción y las magnitudes de emisiones de GEI en los procesos de producción desincentiva el *statu quo* e incentiva, en cambio, la innovación en tecnología y en procesos de bajas emisiones.

¿Cómo saben? Registros de emisiones de la provincia canadiense en un periodo posterior a la instrumentación del impuesto fueron comparados con estimaciones de emisiones en un escenario contrafactual (hipotético) sin el impuesto (Murray y Rivers, 2015). Las comparaciones entre varios modelos de simulación del escenario contrafactual arrojan reducciones de emisiones entre el 5 % y el 15 % en los primeros siete años de implementación del impuesto.

Paradigma pertinente: interaccionista

Si bien las estimaciones de las emisiones sin el impuesto son descritas como el resultado de una metodología con apariencia positivista (Murray y Rivers, 2015), no alcanzan el nivel de determinismo de las ecuaciones diferenciales que sostienen las simulaciones climáticas (las ecuaciones de Navier-Stokes, por ejemplo, son una versión adaptada al medio continuo de las leyes de conservación de masa y de momento lineal [Brandon, 2011]). La aparente relación causal entre la aplicación del impuesto y la reducción de emisiones se ve enturbiada por una serie de variables socioeconómicas no matematizables (las cuales van del grado de regresión del esquema impositivo al rechazo ideológico en ciertos agentes económicos).

Consideraciones finales

El análisis somero de estos casos pretende ilustrar la utilidad potencial de prestar atención a los posibles paradigmas pertinentes en cada caso antes de proceder con el examen de las explicaciones y de la evidencia empírica ofrecidas en favor de las conclusiones aparentes en cada instancia de argumentación científica, cuya suma ha sido postulada como el *contenido de ciencia*, que es la materia prima de los productos de CPC.

La práctica de la CPC, y en particular su enseñanza, parecían haber encontrado un camino, si no sencillo, aparentemente confiable: bastaba con mencionar datos y curiosidades, proponer explicaciones que no pasaban por la argumentación necesaria, o recurrir al gastado principio de autoridad. Este camino, que ignoraba asuntos tan importantes como el tipo de investigación del que se partía para describir, argumentar e interpretar los resultados, así como las formas argumentativas que se usaban para considerar las evidencias, que, a sabiendas o no, utilizan los investigadores científicos, permanecía intocado. Sin embargo, a resultas del momento actual, cuando muchos de los problemas científicos cruciales no pueden ubicarse exclusivamente en las ciencias naturales o en las ciencias sociales, proponemos que una forma de abordarlos es tomar en cuenta la noción de *paradigma* junto con el reconocimiento de su contenido de ciencia.

El camino propuesto podría verse como el comienzo de una posibilidad de evaluar la calidad de los productos de CPC, y no solo los multidisciplinarios, el cual es un asunto que requiere, por supuesto, de mucha reflexión ulterior.

Referencias

- Arrhenius, S. (1896). On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature on the ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 41 (serie 5), 237-276. https://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf
- Brandon, K. R. (2011). The Navier-Stokes Equations [Tesis de licenciatura]. University of Redlands, Estados Unidos.
- Caballero, M., Lozano, S. y Ortega, B. (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la Tierra. *Revista Digital Universitaria*, 8(10), 1-12. https://www.revista.unam.mx/vol.8/num10/art78/oct_art78.pdf
- Cassidy, A. (2008) Communicating the social sciences: A specific challenge? En M. Bucchi y B. Trench (eds.), *Handbook of public communication of science and technology* (pp. 186-197). Routledge.
- Cassidy, A. (2021) Communicating the social sciences and humanities: Specific challenges - and broader insights for research communication? En M. Bucchi y B. Trench (eds.), *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology* (pp. 198-213). Routledge.
- Chalmers, A. (2001). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Fondo de Cultura Económica.
- Chemistry Channel. (2017). *How molecules absorb infra-red radiation* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-8OvYZzLZqk>
- Crúz-Mena, J. (2022). La comunicación pública de ciencia: entre el principio de autoridad y la sociedad del argumento. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Gándara, V. M (2018). Elementos históricos y metodológicos de la interpretación del patrimonio. En M. Gándara y M. A. Jiménez (coords.), *Interpretación del patrimonio cultural. Pasos hacia una divulgación significativa en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- Gómez-Gurrola, I. y Crúz-Mena, J. (2020). *Manual del Perfil de Ciencia para periodistas: cómo contar historias periodísticas con contenido científico*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). <http://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/handle/123456789/448>
- Government of British Columbia. (2022). *British Columbia's Carbon Tax. Canadá, Victoria, BC*. Autor. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/clean-economy/carbon-tax>
- International Food Policy Research Institute (IFPRI). (2009). *Climate change. Impact on agriculture and costs of adaptation*. Autor. <https://www.ifpri.org/publication/climate-change-impact-agriculture-and-costs-adaptation>
- International Plant Protection Convention (IPPC). (2001). *Cambio Climático 2001: la base científica. Resúmenes del Grupo de Trabajo I*. Autor. <https://archive.ipcc.ch/ipccreports/tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf>
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lee, J. Y., Marotzke, J., Bala, G., Cao, L., Corti, S., Dunne, J. P., Engelbrecht, F., Fischer, E., Fyfe, J. C., Jones, C., Maycock, A., Mutemi, J., Ndiaye, O., Panickal, S. y Zhou, T. (2021). Future Global Climate: Scenario-Based Projections

- and Near- Term Information. En V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Pe#an, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Water eld, O. Yelekc#i, R. Yu y B. Zhou (eds.), *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 553-672). Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/9781009157896.006>
- Lewis, J., Bartlett, A., Riesch, H. y Stephens, N. (2023). Why we need a public understanding of social science. *Public Understanding of Science*, 32(5), 658-672. <https://doi.org/10.1177/09636625221141862>
- Murray, B. y Rivers, N. (2015). British Columbia's revenue-neutral carbon tax: A review of the latest "grand experiment" in environmental policy. *Energy Policy*, 86, 674-683. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.08.011>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (s. f.). *Climate Models*. Autor. <https://www.climate.gov/v/maps-data/climate-data-primer/predicting-climate/climate-models>
- Orozco, G. y R. González, (2012). *Una coartada metodológica. Abordajes cualitativos en la investigación en comunicación, medios y audiencias*. Editorial Tintable.
- Rosen, A. (2008). *Análisis de la cobertura periodística del cambio climático en 2001 desde un modelo de funcionalidad. El periodismo de ciencia en la prensa escrita nacional y extranjera* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. <http://132.248.9.195/ptd2008/septiembre/0632863/Index.html>
- Rupasinghe, R., Chomel, B. y Martínez-López, B. (2022). Climate change and zoonoses: A review of the current status, knowledge gaps, and future trends. *Acta Tropica*, 226, 106225. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106225>
- Sánchez Mora, A. M. (2010). *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. Universidad Veracruzana.
- World Health Organization (WHO). (2018). *Heat and Health*. Autor. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>

Notas

- * Artículo de investigación.
- 1 Como ocurre con todo producto sofisticado, con la materia prima no basta: la estructura y el estilo de la narración no tienen una menor importancia, pero este es un asunto que por su importancia requiere ser tratado en otro espacio.
- 2 El término *paradigma* se utiliza con otras acepciones en las ciencias de la comunicación y en la investigación de la CPC, de modo que aquí evitaremos usarlo con ese sentido, para ahorrar confusiones.
- 3 Aquí nos referimos a la acepción de *interpretación* desde la investigación en las CS, que no se trata de una mera percepción, sino del empleo de un marco teórico y metodológico particular, sin conexión con la idea de *ausencia de argumentos* derivada del principio de autoridad.

Licencia Creative Commons CC BY 4.0

Cómo citar: Sánchez-Mora, M. del C., Cruz-Mena, J. y Sánchez Mora, A. M. (2024). En torno a la comunicación pública de la ciencia tocante a temas multidisciplinares. *Signo y Pensamiento*, 43. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp43.etcip>