

La comunicación audiovisual de la ciencia en redes sociales en Costa Rica

A comunicação audiovisual da ciência nas redes sociais na Costa Rica

The audiovisual communication of science in social networks in Costa Rica

Margoth Mena Young, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica (margoth.mena@ucr.ac.cr)

RESUMEN | Esta investigación tuvo como objetivo caracterizar una muestra de 296 audiovisuales de ciencia en redes sociales de diez instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Costa Rica en 2018 y 2019 y analizar su aporte a la divulgación del conocimiento científico. El estudio sistematizó videos divulgados en Facebook, Twitter, YouTube e Instagram por plataforma, organización, duración, tema, campo disciplinar, personas protagonistas (roles y género), locaciones y otros. Los resultados reflejan la necesidad de diversificar temáticas y áreas del conocimiento en la producción audiovisual y de incluir mayores recursos narrativos, así como la paridad de género. Asimismo, se observa una escasa inversión en recursos multimediales y el apremio por más personal dedicado a producir audiovisuales y manejar redes sociales en las organizaciones estudiadas.

PALABRAS CLAVE: comunicación de la ciencia; audiovisual; redes sociales; divulgación; Costa Rica.

FORMA DE CITAR

Mena Young, M. (2022). La comunicación audiovisual de la ciencia en redes sociales en Costa Rica. *Cuadernos.info*, (52), 91-112. <https://doi.org/10.7764/cdi.52.42405>

ABSTRACT | *This research seeks to characterize a sample of 296 science audiovisuals on social networks from ten institutions of the National System of Science and Technology of Costa Rica in 2018 and 2019 and analyze their contribution to spreading scientific knowledge. The study systematized videos published on Facebook, Twitter, YouTube, and Instagram by platform, organization, duration, theme, disciplinary field, protagonists (roles and gender), locations, and others. The results reflect the need to diversify themes and areas of knowledge in audiovisual production, and to include greater narrative resources, as well as gender parity. In addition, there is a low investment in multimedia resources and a need for more personnel dedicated to producing audiovisuals and managing social networks in the organizations studied.*

KEYWORDS: *science communication; audiovisual; social networks; divulgation; Costa Rica.*

RESUMO | *Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar uma amostra de 296 audiovisuais de ciência nas redes sociais de dez instituições do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia da Costa Rica em 2018 e 2019 e analisar sua contribuição para a divulgação do conhecimento científico. O estudo sistematizou vídeos publicados no Facebook, Twitter, YouTube e Instagram por plataforma, organização, duração, temática, campo disciplinar, protagonistas (papéis e gênero), localidades e outros. Os resultados refletem a necessidade de diversificar temas e áreas do conhecimento na produção audiovisual e de incluir maiores recursos narrativos, bem como a paridade de gênero. Além disso, observa-se um escasso investimento em recursos multimídia e a urgência por mais pessoas dedicadas à produção de audiovisuais e gestão de redes sociais nas organizações estudadas.*

PALAVRAS-CHAVE: *comunicação científica; audiovisual; redes sociais, divulgação; Costa Rica.*

INTRODUCCIÓN

En la última década, las organizaciones del sector científico y tecnológico han implementado de manera creciente el uso de audiovisuales para relacionarse con sus públicos, informando, formando y entreteniendo a la vez. Como afirma Serrano (2008), “la memoria, el conocimiento, el entretenimiento e, incluso, las relaciones y la interacción social están, en buena medida, construidas visualmente” (p. 246). El reporte anual de internet de Cisco para el periodo 2018-2023 resalta que la cantidad de tráfico crece más rápido que la cantidad de conexiones debido al aumento de las aplicaciones de video (Cisco, 2020), y añade que la enorme demanda en los hogares será significativamente mayor para las aplicaciones futuras.

Como apunta Piñuel Raigada (2020), los soportes digitales tienden “a la producción y circulación audiovisual adaptada a la versatilidad multipantalla transmedial e interactiva” (p. 44).

Este apogeo de las imágenes para el campo de la comunicación de la ciencia fue demostrado durante la pandemia por COVID-19 (2020-2021), pues el volumen y la complejidad de los datos tuvo como estrategia central la representación visual (Pérez-Montoro, 2021) mediante fotografías, gráficos, infografías, animaciones, memes, mapas, diagramas, entre otros. No obstante, existe poca evidencia para guiar el uso efectivo del video para transmitir mensajes complejos y faltan estudios para comprender cómo utilizar mejor este formato para una comunicación efectiva (Røislien et al., 2022).

Las redes sociales digitales han diversificado la producción de los contenidos, formando una “nueva cultura digital basada en el audiovisual” (Montero & Mora-Fernández, 2020, p. 325), donde quienes producen y quienes consumen alternan sus roles al generar contenidos. La comunicación de la ciencia está rodeada por esta dinámica, esforzándose cada día por conectar con la sociedad en plataformas saturadas con información y desinformación.

El interés por estudiar la ciencia en el ecosistema mediático y educativo es recurrente desde diferentes ámbitos y enfoques: sobre televisión y ciencia (Cano-Orón et al., 2016; Spera et al., 2016), ciencia en videojuegos (Ouariachid et al., 2017), redes sociales y ciencia (Erviti & León, 2014; López, 2014; Fonseca & Mendes, 2021; Shahi et al., 2021), audiovisuales, educación y ciencia (Ezquerro, 2010; Guridi-Colorado, 2010; Grosso, 2017), sobre el documental científico (Pérez-Cardozo, 2014; Llinás, 2016), o sobre estrategias de divulgación científica (Seguí et al., 2015), por citar algunos ejemplos.

Este interés crece con la consolidación del campo de la comunicación pública de la ciencia (CPC) y canales multiplicados para contacto directo entre organización y sociedad.

La CPC “es la práctica de recrear información científica de forma precisa y contextualizada, con conocimientos confiables y especializados destinados a personas que no son expertas (...) [con el] objetivo de compartir conceptos, nociones, teorías y procesos científicos importantes, con quienes no son científicos” (Castelfranchi & Fazio, 2021, pp. 8-9). La comunicación de la ciencia es, entonces, un medio clave para nutrir la cultura social con conocimiento científico y propiciar actitudes críticas, en unión con las experiencias personales.

En ese sentido, la población percibe a la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de la interacción con múltiples agentes: desde sus diálogos familiares, sus docentes, su paso por algún museo, su encuentro con un documental o su consumo de comunicación masiva. Esta incluye a las redes sociales que, en el marco de la infodemia actual, podrían ocasionar un efecto de cultivo en personas con baja alfabetización mediática (Igartua & Gerbner, 2002) que respaldaría su desconfianza hacia las evidencias científicas. Esta desconfianza creciente en los datos y hechos se hizo palpable en el campo de la salud durante la pandemia por COVID-19 (Di Gregori & Sánchez García, 2021; Innerarity, 2021; López Veneroni, 2021; Sánchez, 2021).

La cultura científica es “el conjunto de representaciones, normas y valores que comparten los miembros de una sociedad y que tienen que ver con la actividad y el conocimiento científicos” (Escobar Mercado et al., 2014, p. 191). Su formación puede abordarse desde dos categorías amplias: intrínseca y extrínseca (Escobar Mercado et al., 2014; Quintanilla, 2011; Cortassa, 2018; Tapia, 2014).

La cultura científica intrínseca incluye el conocimiento científico, la ética y los principios de la investigación. La extrínseca es utilizada para cubrir las representaciones sociales sobre la ciencia, sus instituciones y agentes, junto con su evaluación cultural, moral, política o religiosa.

En ese sentido, aunque el déficit cognitivo es uno de los condicionantes para comprender actividades relacionadas con la ciencia, siguiendo a Fernández et al. (2019), también influyen el mayor o menor grado de contacto y familiaridad con la ciencia, el acceso a la información y la confianza en instituciones políticas y sociales, así como el carácter sociodemográfico del público (género, ingresos, edad, ideología política, etc.) .

De manera similar, Schäfer y sus colegas (2018) separan la comunicación de la ciencia en actitudes (con aspectos cognitivos, afectivos y conativos), reservas y creencias de las personas, y las normas subjetivas de las personas con respecto a la ciencia y la comunicación científica. López (2016) comparte estos postulados al exponer que la cultura científica es un fenómeno multidimensional que abarca el conocimiento, las actitudes y la conducta, pero además afirma que –en

consecuencia- la comunicación social de la ciencia debe incidir en el cambio cognitivo, actitudinal y comportamental de las personas.

Existe entonces consenso sobre el hecho de que los componentes cognitivos son elementos clave, pero no únicos, en los estudios sobre comunicación de la ciencia. Bajo esta premisa, este trabajo busca caracterizar los esfuerzos de divulgación audiovisual sobre ciencia en redes sociales producidos desde el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Costa Rica (SNCTI) en 2018 y 2019, explorando las dimensiones cognitivas y no cognitivas postuladas por Cámara Hurtado & López Cerezo (2007).

- Dimensión no cognitiva: cubre el interés de la persona en el tema, las expectativas, la localización del interés, la distribución de la confianza, los conflictos de expectativas, el disfrute, y las experiencias personales que afecten el visionado u obstaculicen la recepción del mensaje.
- Dimensión cognitiva: conocimientos básicos sobre ciencia y su utilidad, reflexión sobre beneficios, riesgos, efectos adversos o controversias, usos políticos de la ciencia, métodos usados y comprensión de la jerga científica, incidencia en pautas y disposiciones de comportamiento, comprensión de obstáculos y de inversión económica.

Se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar los perfiles institucionales que divulgan audiovisuales de ciencia de las organizaciones seleccionadas en las cuatro RRSS estudiadas y su gestión.
- Sistematizar los contenidos audiovisuales sobre ciencia en esos perfiles institucionales.
- Clasificar el contenido de los videos asociados a la dimensión cognitiva de la cultura científica.

METODOLOGÍA

Se condujo un análisis de contenido de los audiovisuales sobre ciencia divulgados en los perfiles de redes sociales de diez organizaciones clave en el sector científico y tecnológico de Costa Rica, presentes en la Ley 7169 (artículo 7) que crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del país.

Los análisis de contenido pueden ser pragmáticos, de vehículo-signos, y de contenido semántico (Abarca et al., 2013). Este trabajo se enmarca en la pragmática del audiovisual según las siguientes variables: tipo de red social, perfil en la red,

contenido cognitivo, tema de la pieza, campo disciplinar, duración, controversias, riesgos, denuncias, inclusión, vocerías/participación por género, y uso de locaciones.

Las instituciones son:

- Las cinco universidades públicas: Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA), Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), Universidad Estatal a Distancia (UNED) y Universidad Técnica Nacional (UTN).
- El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT)
- El Consejo Nacional para las Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit)
- La Academia Nacional de Ciencias (ANC), ente público no estatal.
- La Cámara de Tecnología de la Información y la Comunicación (CAMTIC), la agrupación del sector privado más consolidada en tecnología.
- La Fundación CIENTEC, una organización sin fines de lucro.

Durante el estudio se introdujeron tres perfiles adicionales, pues tres de las universidades públicas tienen fragmentada su información sobre ciencia: UNED Investiga, Portal de la Investigación UCR, y Comunicación UNA. Las universidades públicas costarricenses proveen el 76% de la investigación pública en el país y al menos 60% de la inversión anual en desarrollo científico y tecnológico (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, 2019).

Se analizaron los audiovisuales divulgados mediante las cuatro redes sociales favoritas en Costa Rica: Facebook, Twitter, YouTube e Instagram. Según el ranking Alexa (www.alexa.com), a marzo de 2022, las redes con mayor preferencia en Costa Rica son YouTube en segunda posición, Facebook en tercera, Instagram en quinto lugar y Twitter, en el doceavo. Como nota metodológica, es importante hacer notar la dificultad de extraer datos antiguos en Twitter, ya que tiene una restricción de recuperación de 3200 tuits en total. La recuperación se realizó mediante la herramienta Tweet Tunnel.

SELECCIÓN DE AUDIOVISUALES

En el último trimestre de 2019 se registraron todos los audiovisuales compartidos en 2018 y 2019 por las diez organizaciones en las cuatro redes sociales mencionadas, para luego seleccionar los videos sobre ciencia. Estos se dividieron en categorías deductivas (a partir de la teoría previa) e inductivas (a partir del material audiovisual recolectado), es decir: divulgación de dimensión cognitiva y divulgación de dimensión no cognitiva; difusión de ciencia (a pares académicos),

y videos administrativos o de gestión. Se utilizó una hoja de cálculo para sistematizar los videos asociados con la dimensión cognitiva.

Se excluyeron del análisis de contenido los materiales audiovisuales de difusión a pares (jornadas, conferencias científicas), los administrativos (anuncios de premios, convocatorias o invitaciones (aunque se registró su cantidad en el mapeo inicial general), producidos fuera del país (no originales) o en idioma distinto al español.

Asimismo, en 2020 se realizaron siete entrevistas mediante una plataforma telemática y un cuestionario en línea a los encargados de las redes sociales para comprender el contexto de producción y la toma de decisiones sobre las temáticas de los videos, su duración y enfoque, así como la evaluación que se realiza de las plataformas y los recursos humanos destinados a las redes de las oficinas de comunicación de la ANC, UCR (2), TEC (2), Conicit y UNED. Debido a su baja producción de videos, los encargados de CAMTIC, Cientec y UTN respondieron consultas puntuales por correo electrónico.

RESULTADOS

En las diez organizaciones estudiadas del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) de Costa Rica, la red social con más seguidores es Facebook, pero Instagram superó a Twitter en cantidad de usuarios. Tan solo la ANC y el MICITT no contaban con perfil en Instagram. En el caso del Conicit, no había realizado publicaciones, aunque acumulaba seguidores. La creación del perfil fue realizada para preservar el espacio en esa red social, pero todavía no la incorporaban en sus estrategias digitales (Arias, 2020). En el caso de la ANC, la directora ejecutiva y su asistente gestionan las redes, pero les falta tiempo, ya que se dedican a otras funciones (Mora, comunicación personal, noviembre de 2020).

Los perfiles cambian de nombre entre redes y no es intuitivo encontrarlos. La ciencia no es parte de la estrategia en los perfiles oficiales de las universidades, con la excepción del TEC. Esto resulta complejo para los usuarios, pero aún más cuando en los sitios web de las organizaciones no se encuentran todos los enlaces a los perfiles en redes sociales. Otras presentes en algunos sitios web fueron Pinterest (UNED Investiga y UTN), LinkedIn (CAMTIC y UNED), Academia.edu y SoundCloud (ambos UNA). Solo la UNED colocó WhatsApp.

De los perfiles estudiados en las cuatro redes, el único verificado fue el del MICITT en Facebook. Esto asegura el perfil oficial de la organización, evita suplantaciones y beneficia los contenidos en los resultados de búsqueda en las plataformas (Facebook, n.d.).

Del total de seguidores que acumulan estas organizaciones en sus redes sociales, el 81,6% está en Facebook, 10% en Instagram, 6,8% en Twitter, y solamente un 1,6% en YouTube.

La Universidad de Costa Rica tiene la mayor cantidad de seguidores en Facebook y en Instagram, cuentas manejadas por la Oficina de Divulgación e Información. Se analizó también la cuenta de comunicación de su Vicerrectoría de Investigación (llamada Portal de la Investigación), con poco uso de Facebook y Twitter, pero desde donde utilizaron YouTube para albergar la serie audiovisual *Sinapsis*, microprogramas con resúmenes de entrevistas a responsables de proyectos de investigación (Vargas, 2013).

En el caso de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), sus perfiles oficiales tienen muy poca información sobre ciencia, tema cubierto desde la Vicerrectoría de Investigación. En Facebook tienen un perfil especial para divulgar la ciencia (*UNED Investiga*) y en YouTube cambian de nombre a *UMBRALES UNED*. Asimismo, mantiene otros perfiles en YouTube con muchos contenidos de ciencia que son *Audiovisuales UNED*, *Videoconferencias UNED* y *Onda UNED*. En el *index* del sitio web oficial no hay ninguna red social, pero la página de la Vicerrectoría pone las RRSS de cada una de sus unidades de investigación, lo que facilita su ubicación.

El Conicit, la ANC, la Fundación Cientec y CAMTIC hicieron poco uso de sus espacios en Twitter y YouTube, aunque sí tuvieron actividad en Facebook. El MICITT tuvo una buena cantidad de seguidores en Twitter, en segundo lugar detrás del TEC, universidad que tampoco pone en su *index* web algún aviso sobre sus redes.

La ANC y Cientec no cuentan con apoyo profesional en comunicación, por lo que sus directoras ejecutivas se hacen cargo del contenido y gestión de sus redes sociales (Mora, comunicación personal, noviembre de 2020). La ANC, así como el MICITT y Conicit, han intentado mejorar sus contenidos y diseños mediante pasantías o prácticas de estudiantes universitarios.

La Universidad Nacional (UNA) tenía dos sitios gestionados desde su Oficina de Comunicación, uno más institucional y de interés político-administrativo, y otro más periodístico. El segundo hace breves videos para apoyar sus *podcast* (entrevistas extensas) alojados en SoundCloud.

La Universidad Técnica Nacional (UTN), la más joven de las universidades públicas de Costa Rica, fundada en 2008, ha subido la cantidad de seguidores en Facebook y aún más en Instagram. En su sitio web oficial coloca su enlace a Facebook, Twitter y Pinterest, pero no a Instagram, pese al éxito referido.

Nombre	Tipo de unidad		Cantidad / universidad	Facebook	YouTube	Twitter	Instagram	Total en RRSS
	Tipo	#						
TEC	Centros	10	10	2	--	1	--	3
	Centros	34						
	Institutos	13						
UCR	Laboratorios	2	73	54	26	17	14	111
	Unidades especiales	3						
	Estaciones, fincas y reservas	21						
UNA	Centros	4	12	12	6	3	4	25
	Institutos	7						
	Laboratorios	1						
UNED	Centros	4	10	8	3	4	3	18
	Laboratorios	3						
	Programa	2						
	Redes	1						
UTN	Unidad	1	1	1	--	1	--	2
Total	--	--	106	77	35	26	21	159

Tabla 1. Perfiles en redes sociales de unidades de investigación en universidades públicas costarricenses

Fuente: Elaboración propia.

Las universidades públicas (tabla 1) divulgan contenido científico propio para diferentes públicos mediante 159 espacios en redes sociales que utilizan las 106 unidades de investigación. Tal es el caso del Observatorio Vulcanológico y Sismológico (OVSICORI) de la UNA o del Jardín Lankaster de la UCR, con perfiles muy seguidos en Facebook.

La UCR tiene más cantidad de centros y de espacios adicionales en RRSS, aunque no son monitoreados por la oficina central de Comunicación (Mayorga, comunicación personal, noviembre de 2020) y no hay sinergia entre contenidos, es decir, no funciona como un sistema digital de comunicación universitaria. En el caso del TEC, tienen limitada la creación de espacios en redes (Guzmán & Mora, comunicación personal, noviembre de 2020).

La tabla 1 muestra que el 72,5% del total de las unidades de investigación tienen activo un perfil de Facebook y solo 33% también tiene un espacio en YouTube. El porcentaje es menor en las otras dos redes, con 24,5% que tienen abierto un perfil en Twitter, y poco menos de 20% para Instagram. Las personas encargadas de las oficinas de comunicación de las universidades afirman que no es usual que estos centros cuenten con personas profesionales en comunicación. Por ello, el personal de investigación o el administrativo suele encargarse de las redes, además de sus funciones. Sobre los campos disciplinarios de estos espacios, poco más de 60% son de ciencias básicas, naturales e ingenierías.

Del total de estas unidades de investigación, 29 no tienen ninguna red social (27%) y otras 29 solo tienen Facebook, que es la red preferida, seguida de YouTube, aunque hay algunas muy exitosas en Instagram como el *Jardín Lankaster* de la UCR. Solo diez unidades tienen las cuatro redes sociales (menos de 10%). Diez centros tienen más de 10 mil seguidores en Facebook; cuatro, más de 1000 seguidores en YouTube e Instagram, y solo tres perfiles superan esa cantidad en Twitter.

Características de los videos de ciencia

El total de videos publicados fue de 2476 para 2018 y 2019. La tabla 2 muestra la cantidad que tuvo relación con el conocimiento científico y cuántos vinculados con divulgación de cultura científica. Para diferenciarlos, se consideró si el contenido del video se dirigía o no a un público especializado y si el fin era que las personas conocieran sobre ciencia. El 47,5% del total tenía relación con la ciencia y, de este, un 45% se asoció con la dimensión cognitiva de la comunicación de la ciencia (un 21,3% del total de videos producidos).

De los 527 videos de divulgación se encontró que 44% de los videos producidos se publicaban en más de una red social, por lo que el total de piezas analizadas fue finalmente de 296 videos.

El mapeo de audiovisuales mostró que Facebook es la red social más utilizada para distribuir videos (entre 44% y 51%), seguida de cerca por YouTube. El aporte de Twitter e Instagram en los años 2018 y 2019 resulta poco relevante.

La Academia Nacional de Ciencias (ANC) dedica el 98% de sus audiovisuales a la ciencia, pero solo 50% de su producción está en cultura científica, porque varios de sus videos son de temas especializados en transmisiones de charlas de larga duración grabadas en vivo. Casi la totalidad de los videos del MICITT y el Conicit están relacionados con ciencia (87% y 96%), pero también lanzan convocatorias, premios, inauguraciones, avisos o actos políticos que no tienen como eje la cultura científica. En el caso de Cientec, sus videos no eran originales en su mayoría, o eran formato *GIF* que no aportaban información científica.

Perfil	Total por organización		Total relacionados con ciencia		Total con cultura científica	
	%	#	%	#	%	#
UCR	791	32	32	255	21	163
ANC	61	2.5	98	60	48	29
CIENTEC	13	0.5	100	13	15	2
CAMTIC	59	2.5	97	57	32	19
MICITT	103	4	87	90	17	18
CONICIT	67	2.5	96	64	9	6
UTN	156	6.5	8	13	1	1
TEC	305	12.5	34	103	25	75
UNED	396	16	88	348	39	155
UNA	525	21	33	172	11	59
Total	2476	100%	47,5	1175	21,3	527

Tabla 2. Audiovisuales publicados en RRSS por el Sistema Nacional de CTI en Costa Rica y su relación con la ciencia

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a CAMTIC, mencionaron realizar transmisiones de Facebook Live cuando se necesita, o contratar a empresas afiliadas para sus grabaciones, pero sin un lineamiento o plan (Angulo, comunicación personal, noviembre de 2020). Ninguna de estas organizaciones cuenta en su staff con apoyo profesional en comunicación o producción audiovisual.

La tabla 2 también muestra que las universidades públicas producen más audiovisuales de ciencia, pero gran parte de esos videos no son planificados (guion, objetivos y recursos), sino que provienen del quehacer académico e investigativo de sus escuelas o centros; por ejemplo, de congresos, capacitaciones, entrevistas a expertos, inauguraciones o conferencias de prensa. Aunque la UCR realizó más audiovisuales, solamente un 27% está relacionado con temas de conocimiento científico y 12% tiene alguna relación con cultura científica. La UNED, a través de su Vicerrectoría de Investigación, fue la que más aportó a la cultura científica, cuyo objetivo es llegar a público no especializado con una visión de inclusión de género (Umaña, comunicación personal, noviembre de 2020).

De los 1175 videos relacionados con ciencia, 152 (13%) tuvieron objetivos administrativos o institucionales, 225 (19%) estaban destinados a pares académicos, 271 (23%) correspondían a mensajes no cognitivos, y 527 (45%) eran contenidos para conocer o aprender.

Como complemento a los datos de perfiles institucionales, las unidades de investigación de las universidades públicas también divulgaron 1303 videos de ciencia: 815 en Facebook y 445 en YouTube, es decir, casi el 97% de los videos se divulgó en esas dos redes. Se debe considerar que muchas unidades no cuentan con Twitter (75,5%) o con Instagram (80%). Las unidades del TEC y de la UNED no publicaron ningún video.

Distribución de los videos por área

Las ciencias básicas fueron las más representadas (figura 1), seguidas de la tecnología. Dentro de Ciencias básicas predomina la Biología por mucho, seguida de la Química, la Geología (Tectónica, Vulcanología, Hidrología) y la Astronomía. En Tecnología, la presencia mayoritaria fue en robótica (compartida con ingeniería), los simuladores, y el trabajo del FabLab de la UNED. Los videos de CAMTIC colaboraron mucho a aumentar esta categoría.

La divulgación de estudio sobre contaminación, biodiversidad, cambio climático, incendios forestales y ecosistemas (ligado a Biología) tiene un gran auge en la actualidad y sostiene ese tercer lugar para la categoría Ambiente. El enfoque en conservación y bienestar ambiental hizo que se abriera esta categoría, que no corresponde a las clasificaciones de áreas o facultades de las universidades públicas en Costa Rica.

Un total de 69 videos trataba de más de un campo disciplinar, es decir, un 23% de interdisciplinariedad. Los que más se mezclaron fueron Ciencias básicas (en la gran mayoría Biología), Ambiente, Ciencias de la salud, Ingeniería y Tecnología.

A pesar de la política nacional y universitaria para promover el área STEM (acrónimo en inglés para Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática), hay muy poca divulgación sobre matemática y las ingenierías. La política científica estuvo abordada directamente solo por el MICITT y por CAMTIC.

Las Ciencias de la salud, contenido usual en análisis de cobertura mediática en periodismo y televisión, no apareció en los primeros lugares de este estudio. Las Ciencias sociales fueron abordadas por la UNED y la UCR en mayor grado, y el único audiovisual en Arte fue elaborado por la UCR, como resultado de un proceso de investigación y desarrollo de una técnica de grabado no tóxica en cuero que resultó en una patente en 2018. El TEC y la UNED fueron los que realizaron audiovisuales en Ingeniería y, junto con la UCR, alimentaron el registro para la parte agroalimentaria. Llama la atención que solo la UNED abordara la educación desde la investigación científica. En consulta a la UCR sobre este particular, se afirmó que tiene asignadas a personas periodistas por área disciplinar y la que cubre educación trabaja medio tiempo (Mayorga, comunicación personal, noviembre de 2020).

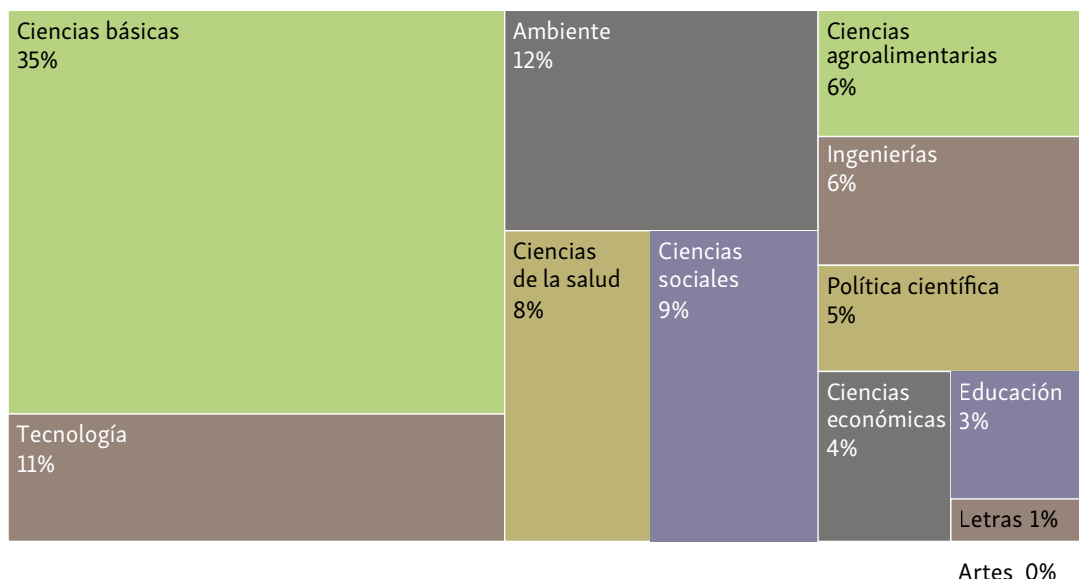


Figura 1. Clasificación de audiovisuales de ciencia en redes sociales según su campo disciplinar

Fuente: Elaboración propia.

Educación, Artes y Letras quedan relegados en la producción de audiovisuales, pese que todas las áreas tienen centros de investigación en cuatro de las cinco universidades.

Este estudio analizó asimismo la presencia de mujeres en las piezas analizadas. La tabla 3 muestra la clasificación por género de personas que dieron declaraciones o realizaron locuciones en los videos.

La mayor brecha se obtuvo en autoridades: se dio voz a 44 personas en cargos de jefaturas, solo 8 fueron mujeres. En la dimensión empresarial hay un desequilibrio notorio, en su mayoría desde los videos de CAMTIC, con mayoría de voces masculinas sobre industria tecnológica.

La tabla 3 también muestra la baja presencia de la sociedad civil y de estudiantes, lo que promueve una brecha entre las élites emisoras que crean o poseen el conocimiento y quienes solo reciben el mensaje. Esta falta de voces desde los atributos comunes y la mismidad atenta contra la divulgación en públicos con desconfianza en el sistema político o en estructuras formales.

En prensa, el hombre apareció más veces con micrófono o con un teléfono móvil y la mujer, como narradora. Con la población estudiantil más varones se captaron en cámara en las giras, especialmente en los videos de la UNED, que fueron quienes dieron más espacio a estudiantes en un rol activo.

Presencia en audiovisuales	Hombres		Mujeres		Total	
	#	%	#	%	#	%
Investigación / <i>expertise</i>	286	64,1	160	35,9	446	52,8
Cargos de autoridad política	36	81,8	8	18,2	44	5,2
Periodistas / narración	53	51,5	50	48,5	103	12,2
Empresarios/as	78	79,6	20	20,4	98	11,6
Sociedad civil / beneficiarias	59	58,4	42	41,6	101	12,0
Estudiantes	31	58,5	22	41,5	53	6,3
Total	543	64,3	302	35,7	845	100

Tabla 3. Voz activa en los videos de ciencia en RRSS por sexo

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a instituciones, la única organización en presentar mayoritariamente a mujeres es el MICITT (61,5%) ya que para el Día mundial de la niña y la mujer en la ciencia realiza videos sobre el tema, acción no sostenida durante el año. Destaca también una serie animada producida por la UNED dedicada a vocaciones, con base en testimonios de mujeres científicas.

Sobre el uso de exteriores o interiores en los videos, casi el 58% fue grabado en interiores, aunque un 8% tuvo presencia tanto de interiores como de exteriores al ir cambiando locaciones. Esto es compatible con la escasez mencionada en la planificación y asignación de recursos para la producción audiovisual en la divulgación de la ciencia de estas organizaciones.

El uso de interiores (42%) fue tradicional: oficinas, laboratorios, auditorios, escuelas, casas, cabinas de radio o pasillos de organizaciones. Los exteriores, por el contrario, son diversos: jardines, bosques, ríos, mares, lagos, lanchas, volcanes, carreteras, caminos rurales, canchas de fútbol, parques recreativos, vistas con drones, etc. La UNED fue la única organización con mayoría de audiovisuales en exteriores (53%). Varias tienen más de 65% en interiores (UTN, MICITT, Conicit, ANC y CAMTIC). Un dato adicional es la no inclusión en esta clasificación de los 31 videos animados, (casi 6% del total de videos de ciencia cognitiva).

Aunque las universidades tienen facilidad para retratar la ciencia en exteriores, el recurso sigue siendo menor. El TEC, por ejemplo, cuenta con cuatro áreas definidas: mercadeo y relaciones públicas, gestión de contenido, web institucional y producción audiovisual (Guzmán & Mora, comunicación personal, noviembre de 2020). Su equipo completo es de alrededor de 25 personas, de las cuales solo dos se dedican al audiovisual. En el periodo de estudio, contrataron una productora externa para videos que incluyeron sus sedes regionales y el impacto en sus beneficiarios.

En el caso de la UCR, la Oficina de Divulgación consta de 35 profesionales, pero solo hay una persona que trabaja medio tiempo en audiovisual, por lo que privilegian los infográficos y las fotografías con texto o sonido, pues tienen ocho profesionales en diseño gráfico (Mayorga, comunicación personal, noviembre de 2020). En la UNED hay solo un equipo de tres personas en la Vicerrectoría de Investigación y solo una es de producción audiovisual (Umaña, comunicación personal, noviembre de 2020). La UTN no cuenta con producción audiovisual específica para ciencia (Barrantes, comunicación personal, noviembre de 2020).

Esta falta de evolución en el recurso humano, en cuanto a necesidades en comunicación digital, también ha hecho que se contraten empresas privadas para gestionar las redes sociales; en la UCR, por ejemplo, “no hay una práctica sistematizada de responder comentarios o de atender consultas” (Mayorga, comunicación personal, noviembre de 2020). Sucede igual en otras de las organizaciones, aunque en CAMTIC, Cientec, ANC o Conicit, por ejemplo, el seguimiento depende del interés de la persona que realiza la publicación. En el TEC sí hay un equipo para atender la web y las redes sociales institucionales.

En el estudio se analizó también el tratamiento general sobre la ciencia a partir de beneficios, riesgos, demandas, denuncias y controversias: casi un 76% de los videos abordaba los beneficios de investigar y lo positivo de los resultados de ciencia de las organizaciones emisoras. No hubo registros de riesgos asociados con procesos científicos o de personas investigadoras, sino del propio tema (22%); por ejemplo, cuando se hablaba de incendios forestales (pérdida de flora y fauna y cambios de ecosistemas) o del suero antiofídico (muertes y consecuencias por mordeduras de serpientes).

Las demandas estuvieron en unas entrevistas realizadas por la UCR con motivo de las elecciones presidenciales de 2018: en una se solicitaba una nueva ley de manejo de agua y, en la otra, se decía que una agenda ambiental debía ser prioridad en un próximo gobierno, considerando como número uno el manejo de desechos sólidos plásticos.

Para la variable denuncias, se detectaron solo en tres videos: en uno, la UCR mencionaba que la energía del país todavía proviene de fósiles. Un video de la UNED anunciaba la muerte de una pareja de jabirús (aves) por cacería ilegal, y otro sobre la cacería y el vandalismo como causas de incendios forestales.

Las controversias de la ciencia no son abordadas ni explicadas para propiciar la participación ciudadana. La única controversia sutil documentada fue la evidencia de que los incendios no afectan un ecosistema por igual y que hay rebrotes de adaptación luego de estos, en un video de la UNED.

Sobre la duración de los 296 videos estudiados, 54 fueron de menos de un minuto (18%), 116 entre uno y tres minutos (39%), 23 entre tres y cuatro minutos (8%), 47 de más de cuatro minutos y hasta diez (16%), 36 estuvieron entre diez minutos y una hora (12%), y 20 duraron más de una hora (7%). Se observa que casi el 35% de las piezas duran más que cuatro minutos y se relacionan con transmisiones en vivo y entrevistas.

Como último punto, la inclusión de personas con discapacidad no fue parte del ejercicio audiovisual sobre ciencia en Costa Rica en esos dos años, ni dentro de los videos ni en recursos de apoyo en su producción: solo un video de la UNED incluye un recuadro para el Lenguaje de Señas Costarricense (LESCO).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque los múltiples espacios en redes sociales han abierto grandes oportunidades para interactuar directamente con el público, también han alimentado la infodemia. Una excesiva cantidad de información en Internet reta a la comunicación de la ciencia a establecer relaciones, hacer que el producto y el mensaje efectivamente se consuman, garantizar la confianza y lograr su apropiación. Esto es evidente al constatar la cantidad de perfiles abiertos por organizaciones del SNCTI y unidades de investigación de las universidades públicas en Costa Rica.

Estas organizaciones se han preocupado por la comunicación digital, algunas con gran cantidad de seguidores (como las universidades públicas) y otras, con nichos más específicos (ANC y MICITT, por ejemplo), pero conocer a los públicos y evaluar su consumo va más allá de las métricas de cada plataforma; es un camino aún no recorrido y un requisito para gestionar la comunicación de la ciencia.

Las personas encargadas de la comunicación requieren actualizarse en comunicación digital, así como en la comunicación de la ciencia. La infodemia provoca además la necesidad de crear narrativas innovadoras, con historias que integren la ciencia en ellas. Hay que anticiparse a los cambios y reflexionar sobre las acciones estratégicas para hacer de las redes sociales un medio confiable de interacción: Instagram, por ejemplo, tiene un 67% de usuarios igual o menores a 34 años (Fernández, 2021) y Facebook está perdiendo a usuarios adolescentes. Se estima que para 2022 podría reducir hasta el 60,2% del total de internautas (McNair, 2018).

El porcentaje obtenido en audiovisuales para la cultura científica cognitiva aquí evidenciado puede mejorar, ha ido creciendo con los años y se espera que esa tendencia continúe, pero hay todavía una deuda con varios campos disciplinares. Las Artes, Letras, Ciencias sociales y Educación tuvieron una escasa presencia en videos y es necesaria la sinergia para avanzar en su representación digital.

Las historias tienen poca presencia en los audiovisuales estudiados, a excepción de ciertos testimonios, más autobiográficos que de divulgación cognitiva. Una mayoría de los videos mantuvo un estilo periodístico; en otros, se construía la reputación institucional. Existe una diferencia marcada entre promocionar la ciencia y usarla para fines de marca. La primera aproximación logrará eventualmente sumar a la segunda, pero la planificación de contenidos, voceros y mensajes es diferente según el objetivo. El uso de historias (*storytelling*) con ciencia integrada es posible, pero está pendiente.

Hay diferencias en los enfoques de uso de la ciencia en los audiovisuales: interés en mostrar transparencia (cómo se invierte el dinero público, por ejemplo); dar a conocer la ciencia con fines reputacionales; elevar la opinión pública positiva; buscar posicionamiento político; fines publicitarios (congresos, conferencias, aperturas, cierres, etc.); difundir a pares académicos, o que las personas puedan conocer, disfrutar y usar el conocimiento científico.

La voluminosa producción de las unidades de investigación de las universidades públicas pasa inadvertida y, aunque se preocupan por mantener perfiles en RRSS, una gran parte carece de apoyo próximo en comunicación, como se comprobó en las entrevistas. Es necesario fortalecer los espacios de sinergia en las organizaciones desde el primer nivel para comunicar como sistema nacional de ciencia.

Un aspecto adicional es el solapamiento de tráfico que existe entre las redes sociales utilizadas, con características y públicos propios, por lo que su uso debería ser estratégico. Se debe brindar contenido innovador, porque quienes son seguidores fieles en varias redes encontrarán el mismo contenido, como se evidenció con el porcentaje de videos duplicados. La decisión de cuándo y cómo reiterar un producto visual debe partir de conocer a la población usuaria o según una pauta segmentada. A nivel mundial, 73% de los usuarios de Facebook también ingresa a Instagram, un 72% a YouTube, y un 65% a Twitter (www.alexacom.com).

Con respecto a la duración de los videos, los más largos fueron entrevistas o transmisiones de actividades académicas/políticas en vivo desde Facebook Live, modalidad premiada por el algoritmo de la red, que impulsa la visibilidad del contenido, pero es poco útil para capturar al público no interesado, es decir, que en cultura científica no resulta. Los videos muy cortos (de menos de 30 segundos) tienen un efecto de curiosidad, entretenimiento o promoción, pero no logran transmitir conocimiento. Aunque es un buen recurso, no puede ser el único, pues no habría formación teórico-metodológica de las audiencias.

Un punto clave en los resultados fue analizar la paridad de género binario: los hombres dominaron en todas las categorías, con mayor peso en especialistas, empresarios y autoridades. Las redes, parte del ecosistema mediático,

son agentes clave para mantener o romper estereotipos y abrir accesos. Asimismo, es indispensable pensar en vocaciones científicas. Las barreras que sienten las mujeres para elegir una carrera en STEM son conocidas y –aún más– retratadas al observar la brecha entre ingresos y graduaciones (Gloria Bonder, citada por Costa & Tombesi, 2019). En Costa Rica, las graduadas en Ingeniería Mecánica son solo un 8%; Ingeniería Electrónica y Eléctrica solo 12% (INAMU, n.d.). Se deben incorporar también nuevas voces y modificar el enfoque al grabar con personas científicas, para trabajar desde la mismidad al compartir el conocimiento.

Se destaca la presencia continua en videos de personas investigadoras o en cargos de autoridad o liderazgo como única voz activa para el contenido científico, lo que prueba el uso del principio de autoridad como técnica persuasiva y que perpetúa la brecha entre la clase científica y la ciudadanía (sensación de otredad).

El exceso de información, la multiplicación de voces opuestas o engañosas y la pérdida de legitimidad de autoridades y medios de comunicación son nutridas a diario por las redes sociales. Estas también abren espacios para construir un discurso público de base ciudadana y acceder al conocimiento científico fácilmente: al que tiene años vigente, al que recién se descubre, al que busca innovación o al que le rodea la controversia (Mena, 2020).

En ese sentido, la lucha contra la desinformación y el contenido pseudocientífico es prioritaria, y las organizaciones del sector científico y tecnológico están llamadas a actuar para visibilizar la información sustentada en evidencias, a partir de contenidos novedosos, atractivos, entretenidos y útiles. El reto no es fácil ni pequeño, pero es un deber asumirlo para beneficio de nuestras sociedades actuales y futuras.

FINANCIAMIENTO

Los resultados son parte del proyecto “B9358 Narrativa en productos audiovisuales en la Comunicación Pública de la Ciencia en Costa Rica”, con vigencia del 2019-2021, y que fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica e inscrito en el Centro de Investigación en Comunicación (CICOM) de la misma universidad.

REFERENCIAS

Abarca, A., Alpízar, F., Sibaja, G., & Rojas, C. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación* (Qualitative Research Techniques). Editorial UCR.

- Cámara Hurtado, M. & López Cerezo, J. A. (2007). Dimensiones de la cultura científica (Social appropriation of science). In *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España 2006* (Social perception of Science and Technology in Spain, 2006) (pp. 39-64). FECYT. <https://www.fecyt.es/es/publicacion/percepcion-social-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-espana-2006>
- Cano-Orón, L., Portalés Oliva, M., & Llorca-Abad, G. (2016). La divulgación de salud en la televisión pública, el caso de RTVE en 2016 (Popularization of health in public television: the case of RTVE in 2016). *adComunica: Revista científica de estrategias, tendencias e innovación en comunicación*, (14), 201-228. <https://doi.org/10.6035/2174-0992.2017.14.11>
- Castelfranchi, Y. & Fazio, M. E. (2021). Comunicación pública de la ciencia (Public Communication of Science). UNESCO.
- Cisco. (2020, March 9). Cisco Annual Internet Report (2018–2023) White Paper. Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>
- Cortassa, C. (2018). La identidad del campo de Comunicación de las Ciencias en América Latina (The identity of the Science Communication field in Latin America). *Journal of Science Communication - America Latina*, 01(01), 1-10. <https://doi.org/10.22323/3.01010401>
- Costa, C. & Tombesi, C. (2019, March 8). Día de la Mujer: 6 gráficos que muestran cómo avanzaron (o no) las mujeres en América Latina (Women's Day: 6 figures that show how women have advanced (or not) in Latin America). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-47490978>
- Di Gregori, C. & Sánchez García, V. (2021). El culto a la irracionalidad como forma de negacionismo. Expresiones públicas en tiempo de pandemia (The cult of irrationality as a form of denial. Public expressions in times of pandemic). In M. C. Di Gregori & F. López (Coords.), *Contagios y contiendas: Hacer ciencia, arte y filosofía en pandemia* (Contagions and conflicts: Doing science, art, and philosophy during a pandemic) (pp. 21-36). EDULP. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/130042>
- Erviti, C. & León, B. (2014). La comunicación de la ciencia a través del vídeo online: contenidos populares en YouTube (Communicating science through online video: popular content on YouTube). In J. Sierra & D. Rodrigues (Coords.), *Contenidos digitales en la era de la sociedad conectada* (Digital contents in the connected society era) (pp. 129-146). Fragua.
- Escobar Mercado, M., Quintanilla Fisac, M. A., & Santos Requejo, L. (2014). Indicadores de cultura científica por comunidades autónomas (Indicators of scientific culture by autonomous communities). In C. Torres Alberó (Ed.), *Percepción social de la ciencia y la tecnología* (Social perception of science and technology) (pp. 190-215). FECYT.
- Ezquerro, Á. (2010). Desarrollo audiovisual de contenidos científico-educativos. Vídeo: «Las vacas no miran al arco iris» (Audiovisual production of scientific-education contents. Video: "Cows Do Not Look At The Rainbow"). *Enseñanza de las ciencias*, 28(3), 353-366. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/210805>
- Facebook. (2021). Información sobre la verificación (Information about verification). Facebook. <https://www.facebook.com/business/help/1095661473946872?id=180505742745347>

- Fernández, R. (2021, February 17). Distribución por edad de los usuarios mundiales de Instagram en 2021 (Percentage distribution by age of Instagram users in 2021). *Statista*. <https://es.statista.com/estadisticas/875258/distribucion-por-edad-de-los-usuarios-mundiales-de-instagram/>
- Fernández, M., Cárdenas, J., & Sánchez, M. I. (2019). El estatus científico de profesiones y prácticas: una comparación entre ciencias experimentales, ciencias sociales y pseudociencias (The scientific status of professions and practices: a comparison between experimental sciences, social sciences and pseudosciences). In *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2018* (Social Perception of Science and of Technology 2018) (pp. 109-139). FECYT. https://www.fecyt.es/es/system/files/publications/attachments/2020/02/percepcion_social_de_la_ciencia_y_la_tecnologia_2018_completo_feb.pdf
- Fonseca, A. A. & Mendes, L. (2021). Breve panorama da divulgação científica brasileira no YouTube e nos podcasts (Brief Overview of Brazilian Science Communication on YouTube and Podcasts). *Cadernos De Comunicação*, 25(2). <https://doi.org/10.5902/2316882X63121>
- Grosso, J. (2017). *Ciencia en televisión: las estrategias divulgativas del programa "Redes 2.0" de Eduard Punset (TVE, 2008-2013)* (Science on television: the informative strategies of the program "Redes 2.0" by Eduard Punset (TVE, 2008-2013)) (Doctoral dissertation, Universidad de Granada, España). <https://digibug.ugr.es/handle/10481/47521>
- Guridi-Colorado, J. J. (2010). *El discurso audiovisual en la divulgación de la ciencia de la UNAM: la construcción de un modelo de ciencia para divulgar* (Audiovisual discourse in the dissemination of science at UNAM: the construction of a science model to disseminate) (Master's Thesis, ITESO). <https://rei.iteso.mx/handle/11117/2418>
- INAMU. (n.d.). Ciencia, Tecnología y Género (Science, Technology and Gender). *INAMU*. <https://www.inamu.go.cr/ciencia-tecnologia-y-genero>
- Igartua, J. J. & Gerbner, G. (2002). Violencia y televisión: nuestro medio ambiente cultural. Entrevista con George Gerbner (Violence and television: Our cultural environment. Interviewing George Gerbner). *Cultura y Educación Culture and Education*, 14(1), 55-61. <https://doi.org/10.1174/113564002317348110>
- Innerarity, D. (2021). La pandemia de los datos (The Data Pandemic). *DILEMATA, Revista Internacional de Éticas Aplicadas*, 35, 67-72. <https://cadmus.eui.eu/handle/1814/73090>
- Llinás, D. (2016). *La convergencia tecnológica audiovisual y la divulgación científica* (Audiovisual technological convergence and scientific dissemination) (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid). <http://eprints.ucm.es/38105/1/T37379.pdf>
- López, C. (2014). La interrelación entre las redes sociales específicas de la comunicación científica y las redes sociales de uso general (The inter-relation between specific social networks for scientific communication and general use of social networks). *Vivat Academia*, (127), 103-116. <https://doi.org/10.15178/va.2014.127.103-116>
- López, J. A. (2016). *Cultura científica y comunicación social de la ciencia. Cátedra CTS Paraguay* (Scientific culture and social communication of science. CTS Paraguay Chair).
- López Veneroni, F. (2021). De la pandemia a la infodemia: el virus de la infoxicación (From Pandemic to Infodemic: The Virus of Infoxication). *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 66(242), 293-312. <https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.242.79330>

- McNair, C. (2018). *US Social Network Users: eMarketer's Estimates for 2018–2022*. eMarketer. <https://www.emarketer.com/Report/US-Social-Network-Users-eMarketers-Estimates-20182022/2002222>
- Mena, M. (2020, September 29). Las redes sociales, la información pública y la ciencia: asumir el reto es posible (Social networks, public information and science: assuming the challenge is possible). UNESCO. <https://es.unesco.org/news/opinion-redes-sociales-informacion-publica-y-ciencia-asumir-reto-es-posible>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. (2019). Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica 2018 (National Indicators of Science, Technology and Innovation, Costa Rica 2018). MICITT. <https://www.micitt.go.cr/micitt/publicaciones/indicadores-ciencia-y-tecnologia>
- Montero, A. & Mora-Fernández, J. (2020). La democratización de la comunicación interactiva y el lenguaje audiovisual en YouTube: ¿tipologías evolutivas en la cultura y humanidades digitales? (The democratization of audiovisual media and its consequences in the contemporary image). *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 26, 323-334.
- Ouariachi, T., Olvera-Lobo, M. D., & Gutiérrez-Pérez, J. (2017). Evaluación de juegos online para la enseñanza y aprendizaje del cambio climático (Evaluation of online games for teaching and learning on climate change). *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 35(1), 193-214. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/319575>
- Pérez-Cardozo, N. A. (2014). *El documental científico. Procesos de recontextualización discursiva en la divulgación de la ciencia* (The scientific documentary. Processes of discursive recontextualization in the popularization of science) (Master's Thesis, ITESO). https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/2522/nelson_perez_cardozo.pdf?sequence=2
- Pérez-Montoro, M. (2021). Comunicación visual de una emergencia sanitaria mundial: el caso de la Covid-19 (Visual communication of a global health emergency: the case of Covid-19). *Anuario ThinkEPI*, 15, e15d01. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2021.e15d01>
- Piñuel, J. L. (2020). Noción de verdad en los discursos mediáticos y digitales ante los desafíos para la comunicación en democracia (Notion of truth in media and digital speeches to the challenges for communication in democracy). *index.comunicación*, 10(3), 23-72. <https://doi.org/10.33732/ixc/10/03Nocion>
- Quintanilla, M. Á. (2011). La ciencia y la cultura científica (Science and Scientific Culture). *ArtefactoS. Revista de Estudios sobre la Ciencia y la tecnología*, 3(1), 31-48. <https://revistas.usal.es/index.php/artefactos/article/view/8428>
- Røislien, J., O'Hara, J. K., Smeets, I., Brønnick, K., Berg, S. H., Shortt, M. T., Lungu, D. A., Thune, H., & Wiig, S. (2022). Creating Effective, Evidence-Based Video Communication of Public Health Science (COVCOM Study): Protocol for a Sequential Mixed Methods Effect Study. *JMIR Research Protocols*, 11(3), e34275. <https://doi.org/10.2196/34275>
- Sánchez, A. N. (2021). Desinformación y Covid-19: Análisis cuantitativo a través de los bulos desmentidos en Latinoamérica y España (Disinformation and Covid-19: Quantitative analysis through the hoaxes debunked in Latin America and Spain). *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 27(3), 879-892. <https://doi.org/10.5209/esmp.72874>

- Seguí, J. M., Poza, J. L., & Mulet, J. M. (2015). *Estrategias de divulgación científica* (Science Dissemination Strategies). Editorial Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/53145>
- Serrano, A. (2008). El análisis de materiales visuales en la investigación social: el caso de la publicidad (The analysis of visual materials in social research: the case of advertising). In A. Gordo & A. Serrano (Eds.), *Estrategias y prácticas cualitativas de investigación social* (Social research qualitative strategies and practices) (pp. 245-286). Pearson Educación.
- Shahi, G. K., Clausen, S., & Stieglitz, S. (2021). Who shapes crisis communication on Twitter? An analysis of influential German-language accounts during the COVID-19 pandemic. *arXiv: Social and Information Networks*, arXiv:2109.05492. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2109.05492>
- Schäfer, M., Füchslin, T., Metag, J., Kristiansen, S., & Rauchfleisch, A. (2018). The different audiences of science communication: A segmentation analysis of the Swiss population's perceptions of science and their information and media use patterns. *Public Understanding of Science*, 27(7), 836-856. <https://doi.org/10.1177/0963662517752886>
- Spera, A., Andrade, H., & Murriello, S. (2016). TV, ciencia y tecnología, una transformación mutua (TV, science and technology, a mutual transformation). *Revista de Investigación del Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales*, 2(8), 25-46. <http://repositoriocy.unlam.edu.ar/handle/123456789/633>
- Tapia, P. (2014). *Consideraciones para la definición y medición de la Cultura Científica en Chile. Propuestas para la Primera Encuesta Nacional de Cultura Científica y Tecnológica en Chile* (Considerations for the definition and measurement of Scientific Culture in Chile. Proposals for the First National Survey of Scientific and Technological Culture in Chile). CONICYT. <https://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/Informe-de-Resultados-Comisi%C3%B3n-Nacional-en-Cultura-Cient%C3%ADfica.pdf>
- Vargas, M. (2013, June 26). Programa semanal difundirá avances científicos y tecnológicos de la UCR (Weekly emission will spread UCR's scientific and technological advances). *La Nación*. <https://www.nacion.com/ciencia/aplicaciones-cientificas/programa-semanal-difundira-avances-cientificos-y-tecnologicos-de-la-ucr/LAZP4YGQDZGNVDJPS2KK2CCKW4/story/>

SOBRE LA AUTORA

MARGOTH MENA YOUNG, Doctora en Comunicación por la Universidad de Málaga, España. Es investigadora en Comunicación pública de la CTI en el Centro de Investigación en Comunicación (CICOM) de la Universidad de Costa Rica (UCR); coordinadora académica de la sección de Relaciones Públicas y profesora titular en investigación en comunicación de la Escuela de Ciencias de la Comunicación (ECCC) de la misma universidad.

 <https://orcid.org/0000-0002-9495-9081>