



The TikTok effect as a new environment for science divulgation

El efecto TikTok como nuevo entorno para la divulgación científica

Patricia de-Casas-Moreno*, Tania Blanco-Sánchez**, Macarena Parejo-Cuéllar****

*  Departamento de Información y Comunicación, Universidad de Extremadura (pcasas@unex.es)

**  Departamento de Información y Comunicación, Universidad de Extremadura (taniabs@unex.es)

***  Departamento de Información y Comunicación, Universidad de Extremadura (macarenapc@unex.es)

Abstract

Media convergence has led to new and old media merging to disseminate information. Thanks to the rise of social networks at the educational-communicative level, it has generated a new paradigm in the way of educating and accessing certain content. This transformation from solid to liquid has caused an alteration in different contexts, especially at the level of scientific dissemination. The main objective of this study is to demonstrate and deepen in a new emerging knowledge format, how experts and scientific disseminators from different academic areas make use of the TikTok platform as a tool for the dissemination of content and formal knowledge. To this end, a total of 221 microvideos from four selected profiles in Health Sciences, Social and Legal Sciences, Engineering, and Arts and Humanities were analysed using a quantitative-qualitative methodology with the use of content analysis. Furthermore, according to Stempel's constructed week theory, the inclusion criterion for the sample selection derives from the "Science Week" in Spain in the period 2020-2023. Indeed, more and more interested users are accessing these platforms in search of the latest updates on scientific developments, as well as to discuss and interact with current and particularly important science-related topics.

Keywords: Science divulgation, TikTok, informal learning, science literacy, storytelling, ICT.

Resumen

La convergencia mediática ha propiciado que nuevos y viejos medios de comunicación se fusionen para la difusión de información. Gracias al auge de las redes sociales en el entorno educocomunicativo se ha generado un parangón en la forma de educar y acceder a ciertos contenidos. Esta transformación de lo sólido a lo líquido ha provocado una alteración en diferentes contextos, sobre todo, en el ámbito de la divulgación científica. El presente estudio tiene como objetivo principal demostrar y profundizar en un nuevo formato de saber emergente, cómo expertos y divulgadores científicos de diferentes áreas académicas, hacen uso de la plataforma *TikTok* como herramienta de difusión de contenido y conocimiento formal. Para ello, a través de una metodología cuanti-cualitativa con el uso del análisis de contenido se han analizado un total de 221 microvídeos de cuatro perfiles seleccionados en Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Jurídicas, Ingeniería, y Artes y Humanidades. Asimismo, según la teoría de la "semana construida" de Stempel, el criterio de inclusión de la selección de la muestra deriva de la "Semana de la Ciencia" en España en un periodo comprendido entre 2020-2023. Sin duda, cada vez son más los usuarios interesados que acceden a estas plataformas en busca de las últimas actualizaciones sobre los avances científicos, así como debatir e interactuar con temas actuales y de especial importancia relacionados con la ciencia.

Palabras claves: Divulgación científica, TikTok, aprendizaje informal, Alfabetización científica, narrativa, TIC.

Introducción

La evolución tecnológica, así como la expansión de las redes sociales, ha generado un parangón en la forma de acceder y transmitir información. Esta alteración se ha evidenciado en los diferentes contextos (político, económico, educativo, social, etc). Como bien señala Bauman (2006), es necesario hablar de la transformación de lo sólido a lo líquido para identificar los procesos de los cambios socioculturales y comunicativos, impulsados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La comunicación en la conocida Web 2.0 ha consolidado la "cultura del telegram", potenciada por el uso de los teléfonos móviles, los blogs y las redes sociales (Area & Pessoa, 2012). Para Hernández-Sampieri (2008) estos nuevos medios de comunicación digitales simbolizan agrupaciones de usuarios con disímiles y heterogéneos intereses, estructurados mediante nodos interconectados por diferentes relaciones en el ciberespacio. Asimismo, este auge y uso de las plataformas de entretenimiento se han convertido en contextos de educación informal, considerada como aquella educación no reglada producida de manera espontánea, sin que se establezca una planificación e intervención de un órgano institucional educativo (Colás-Bravo & Quintero-Rodríguez, 2022).

El desarrollo e interés de los más jóvenes por la ciencia, así como su alfabetización, son necesarias para evitar connotaciones negativas. Según Roca-Marín, Sánchez-Hernández y López-Nicolás (2020), la complejidad de las materias de ciencia ha generado un descenso en el número de estudiantes, que deciden optar a una carrera científica en la universidad. Sin duda, la educación científica, anteriormente citada, es un proceso progresivo, que trasciende en la vida académica del ser humano y en él intervienen diferentes factores (escuela, educación no formal, medios de comunicación, entre otros) (Arnaiz-García, Garay-Tejería & Alemany-Iturriaga, 2023).

La divulgación científica cada vez cobra mayor repercusión en la sociedad. Son múltiples los usuarios interesados en conocer los avances científicos, así como debatir y reflexionar sobre temas actuales y de especial importancia (FECYT, 2021). Según Contreras-Pulido y Parejo-Cuéllar (2013, p. 19), se ha observado "la popularización de divulgadores científicos en programas de máxima audiencia en la televisión generalista y el esfuerzo por hacer llegar de forma amena aspectos que por su aridez no alcanzarían a tener esa aceptación popular". La difusión de este tipo de conocimiento a través de las nuevas pantallas y redes sociales ayuda en la visibilización y promueve el aprendizaje abierto. En este contexto, nace el término de ciencia abierta (*open science*). Se trata de un movimiento que, desde 2002, apuesta por la distribución pública de los resultados de investigaciones. Esta acción permite que se realice un cambio cultural en el que investigadores, educadores, entre otros divulgadores del saber, comparten sus ideas y contribuciones. Sin duda, la divulgación científica constituye, dentro de la educación formal, una fuente importante de aprendizaje (Arcila-Calderón, Calderín-Cruz & Sánchez-Holgado, 2019) trasladada de forma atractiva y entretenida (Ramos-Vivas, 2021; Villegas et al., 2023).

En la misma línea de estudio, hay que destacar que son múltiples los investigadores y profesionales que han decidido compartir sus aportaciones a través del formato multimedia e interactivo. Esta moda comenzó a popularizarse debido a la pandemia producida por el Covid-19, donde usuarios y prosumidores aumentaron el uso de los dispositivos digitales y las plataformas para informarse al respecto. Las redes sociales como *Twitter*, *Facebook*, *Instagram* y recientemente *TikTok* se han convertido en un espacio, donde perfiles profesionales, convergen en aras de la divulgación científica (Pérez-Rodríguez et al., 2018; Vidal & Zayas, 2018; López & Santillan-García, 2019; Torres-Romero, 2021). Frente a ello, estos usuarios ávidos por compartir su ciencia han tenido que redefinir las narrativas con el fin de adaptarse a las nuevas exigencias

del ecosistema digital (Blanco, 2004; Vizcaíno-Verdú, de-Casas-Moreno & Contreras-Pulido, 2020; Micaletto-Belda, 2023). En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo principal demostrar y profundizar en un nuevo formato de saber emergente, cómo expertos y divulgadores científicos de diferentes áreas académicas, hacen uso de la plataforma *TikTok* como herramienta de difusión de contenido y conocimiento formal.

Alfabetización científica en el nuevo ecosistema digital

La alfabetización otorga identidad al sujeto, capacitándolo de competencias intelectuales, sociales y éticas para interactuar con la información. De este modo, el ciudadano será capaz de actuar y participar autónoma y críticamente frente a la sociedad del conocimiento (Area & Pessoa, 2012).

Por otro lado, la alfabetización científica, herramienta clave en la era digital (Mujica-Sequera, 2021), se interpreta como la educación base para todo el mundo, ya que permite conocer y reconocer hechos científicos, así como adquirir la capacidad de aplicar el razonamiento científico (Schoerning, 2018; Vizcaíno-Verdú, de-Casas-Moreno & Contreras-Pulido, 2020).

La interpretación de la ciencia está considerada actualmente como uno de los valores intrínsecos de las sociedades democráticas. La divulgación científica ha sido asumida por diferentes actores, como científicos, periodistas y educadores con el fin de hacer partícipe a la sociedad de la construcción y desarrollo del saber. En el ámbito de la transferencia, la educación científica juega un papel muy importante (Arnaiz-García, Garay-Tejería & Alemany-Iturriaga, 2023). Sin embargo, es necesario una reelaboración del conocimiento científico oficial y adaptarlo en conocimiento escolar para los diferentes alumnos con distintas edades y necesidades educativas diferentes (Cañal, 2004). En palabras de Blanco (2004), el objetivo de la formación científica es formar individuos científicamente alfabetizados, con pensamiento crítico (Lozada & Moscote, 2021) y para ello, deben tener la capacidad de leer e interpretar la información. Por su parte, para Roca (2017, p.76) "la divulgación científica es una práctica comunicativa cuya finalidad es dar a conocer en general cualquier actividad científica, tecnológica e innovadora, con el fin de mejorar la cultura científica entre la ciudadanía".

Atendiendo a la RAE (s.f.) divulgar significa "publicar, extender, poner al alcance del público algo". La tarea divulgativa requiere la elaboración de una forma discursiva adaptada a la evolución de los medios de comunicación, así como la alta demanda y múltiples intereses de la sociedad por estar informados en materia tecnológica y científica (Gil & Guallar, 2023). Cada vez son más los usuarios que acuden a las plataformas digitales para adquirir conocimiento. Sin duda, la evolución de las TIC ha propiciado nuevos contextos de búsqueda. Hasta la aparición de Internet y las redes sociales, la comunicación científica emanaba de los artículos científicos, notas de prensa y contenidos periodísticos (Martínez-Rodríguez, 2009). No obstante, esta forma de proceder se ha quedado relegada a un segundo plano, donde las tecnologías juegan un papel importante en la adquisición de conocimiento (Casino, 2019).

Dorales-Salas (2021) señala que cada vez se usan más las redes sociales para transmitir contenido sobre ciencia. Este uso incesante de Internet provoca que tanto jóvenes como adultos, tengan accesibilidad a las múltiples comunidades científicas desde sus dispositivos móviles. A ello, hay que sumarle el aumento y desarrollo de la alfabetización digital a través de la interacción de las diferentes plataformas. No obstante, se torna preciso seguir investigando en nuevas estrategias de alfabetización que permitan ampliar el conocimiento y desarrollar nuevas fórmulas de acercamiento y capacitación basadas en el método científico

(Valverde-Berrocoso et al., 2022). En este punto, la alfabetización juega un papel importante en la adquisición de conocimientos y uso de las tecnologías. La alfabetización en general, y concretamente, la alfabetización digital y científica debe ser analizada como una limitación sociocultural en la que la formación de la ciudadanía presenta serios problemas. Asimismo, se trata de uno de los retos más importantes de las instituciones educativas, evitando las brechas digitales y ofreciendo igualdad de oportunidades a la sociedad (Area & Pessoa, 2012).

***TikTok*: nueva herramienta de divulgación científica**

La ciencia ha encontrado en las redes sociales la posibilidad de la difusión masiva de contenido. Este nuevo plan comunicativo obliga a replantearse diferentes estrategias según el medio o plataforma seleccionado. En este nuevo contexto mediático, propiciado por las TIC, el concepto de ciencia abierta cobra especial relevancia. La necesidad de involucrar a todos los públicos en el conocimiento científico permite establecer un compromiso con los usuarios, estimulando e implementando nuevas formas de interacción y escucha en aras del beneficio mutuo (Gertrudix et al., 2020; Martin-Neira, Trillo-Domínguez & Olvera-Lobo, 2023).

La aparición de Internet y las redes sociales han cambiado sustancialmente las relaciones entre los diferentes actores, que participan en la comunicación científica: la web faculta a los científicos y a las organizaciones a comunicarse directamente con la audiencia; eliminación de las barreras espacio-temporales; combinación de los medios de comunicación tradicionales y digitales; comunicación instantánea; y fomento del rol activo de los ciudadanos, no solo como consumidores, sino también, como creadores de contenidos (López-Pérez & Olvera-Lobo, 2016, Gil & Guallar, 2023).

Múltiples son los autores que coinciden en una misma conclusión y es que en los últimos años, ha crecido exponencialmente la preocupación e intención de divulgar ciencia a través de las diferentes redes sociales (*Facebook, Twitter, Instagram* y por último, *TikTok*) (Sidorenko-Bautista, Cabezuelo-Lorenzo, & Herranz-de-la-Casa, 2021; Villegas et al., 2023). Estas presentan una serie de ventajas y desventajas a la hora de divulgar ciencia. En primer lugar, entre sus virtudes se encuentran: sistema de comunicación inmediato, sin coste económico, facilita la interacción de los usuarios, espacio de debates, aumento de perfiles, y búsqueda rápida de información. Por su parte, entre los aspectos negativos: impera la rapidez sobre la calidad, bulos o *fake news*, genera competitividad, falta de rigor informativo y cesión de datos personales (Fernández et al., 2019). Según los datos arrojados por el estudio llevado a cabo por Vizcaíno-Verdú, de-Casas-Moreno y Contreras-Pulido (2020), destaca que los considerados divulgadores o *influencer* científicos carecen de rigor científico y académico. Este hecho denota la propagación de un mensaje eficaz de un modo comprensible, favoreciendo la divulgación científica. Sin embargo, aún existe una cierta desconfianza generada por el uso de las redes sociales para transmitir conocimiento (Cabrera-Espín, Vaca-Tapia & Mendoza, 2023).

En este punto, es necesario conocer una de las redes sociales más populares del mercado: *TikTok*. Emergió del mercado chino en 2016 bajo el nombre de *Douyin*. No es hasta 2017 que se le conoce con su popular y actual nombre. En el año 2018 se convirtió en la aplicación más descargada en Estados Unidos. Actualmente, podemos encontrar esta herramienta en más de 150 países, contando con más de 800 millones de usuarios activos. A diferencia de otras redes sociales muy populares, *TikTok* se caracteriza por ser una red de entretenimiento y por su tinte humorístico. Esta, permite crear y compartir microvídeos con una duración de entre 15 y 60 segundos. Su uso es sencillo y la edición es fácil y rápida, incluyendo la posibilidad de insertar efectos y sonidos. Asimismo, una de sus características principales es el uso de la inteligencia

artificial (IA). A partir de los “me gusta”, comentarios y tiempo de consumo de cada uno de los usuarios, el algoritmo de la plataforma genera una lista de preferencias (Becerra-Chauca & Taype-Rondan, 2020; de-Casas-Moreno, Jaramillo-Dent & Vizcaíno-Verdú, 2020).

Esta herramienta comunicativa se identifica por sus contenidos cargados de estímulos visuales, dinamismo y creatividad. Se trata de un entorno digital, que invita constantemente a la implicación de los usuarios. Antes del inicio de la pandemia, producida por la enfermedad Covid-19, la comunidad estaba compuesta en gran medida por la Generación Z. No obstante, Millenials y Generación X han participado con el objetivo de producir contenido. Frente a esta problemática sanitaria, *TikTok* se ha convertido en la aplicación más descargada de 2020 y, además, sea convertido en un canal digital importante en la distribución de información de esta crisis sanitaria (Vásquez, Negreira & López, 2020; Sidorenko-Bautista, Alonso-López & Giacomelli, 2021).

Cabe destacar que, uno de los contenidos más populares dentro de la plataforma *TikTok* es el educativo. De hecho, en el mes de marzo de 2021 esta red social lanzó la iniciativa *#AprendeEnTikTok* que promueve el aprendizaje y supone una fórmula más que idónea para fomentar la retroalimentación positiva hacia el conocimiento científico (Torres-Romero, 2021). Pese a sus posibilidades pedagógicas, que parecen van en aumento, hay autores para quienes falta formación respecto a este canal por parte de quienes deben ser los verdaderos prescriptores de este conocimiento (profesores, investigadores, expertos en distintas materias, etc...). De ahí, que este canal presente, a día de hoy, ciertas limitaciones y necesidades de mejora que solo pueden ser subsanadas a partir de un cierto cambio en los contenidos (Castro-Quezada et al., 2021) donde no tenga el mismo peso la voz experta y la no experta (De-Semir, 2015).

Marco metodológico

El focus del presente trabajo versa sobre la divulgación de la ciencia con el objetivo de detectar las prácticas comunes llevadas a cabo por divulgadores científicos de distintos ámbitos a través de los elementos narrativos, que posibilita *TikTok* como es la imagen, el audio, el texto o la propia historia, así como descubrir la veracidad y la fiabilidad de la información transmitida.

Para realizar este estudio, de corte exploratorio, se ha empleado una metodología mixta, de tal modo que se han recopilado y examinado, tanto datos cuantitativos como cualitativos, para hacer un análisis profundo de la divulgación científica en *TikTok* y “posibilitar un trabajo en conjunto, complementario y no aislado” (Del-Canto & Silva, 2013, p.31). De este modo, se analizaron de manera exhaustiva los vídeos publicados por cuatro divulgadores científicos seleccionados de diferentes áreas académicas. La muestra se ha seleccionado con ayuda de la herramienta analítica y de monitoreo de redes sociales *Socialblade*. En base a esto, se han elegido los sujetos de estudios, atendiendo a una serie de criterios específicos: a) pertenecientes a un área específica de la ciencia, b) que oscilen en número de seguidores entre 100.000 a 1.000.000 (*macro-influencer*) y c) pertenecientes al ámbito español. De este modo, la muestra se ha conformado por un total de cuatro perfiles (Tabla 1) correspondientes a las áreas de Ciencias de la Salud (@LadyScience), Ciencias Sociales y Jurídicas (@Cienciascomportamiento), Ingeniería (@Jasantaolalla), y Artes y Humanidades (@art.cres).

Tabla 1. Análisis perfiles *TikTok*

Divulgador	Juan Manuel García López	Teresa Arandis	Javier Santaolalla	Cristian Esquerrer
Nombre del perfil	@cienciascomportamiento	@LadyScience	@Jasantaolalla	@art.cres
Temática principal	Psicología	Biomedicina	Física	Arte
Área de conocimiento	Ciencias Sociales y Jurídicas	Ciencias de la Salud	Ingeniería	Arte y Humanidades
Descripción	Director del Instituto Europeo de Ciencias del Comportamiento Guardia Civil	Doctora en Biomedicina	Doctor en Física de partículas	Profesor de arte
Seguidores	3.7M	723.3K	4.6M	1.1M
Número de vídeos	1.086	1.520	1.265	833
Me gusta	47.8M	10.8M	193.5M	8.6M
Siguiendo	774	249	88	1.825

Fuente: elaboración propia a partir de los datos extraídos en *Socialblade* y *TikTok*

De manera no probabilística y por conveniencia, y comparados en dimensiones y unidades de análisis (Krippendorff, 1990), se han seleccionado aquellas publicaciones publicadas durante la "Semana de la Ciencia" en España de los años 2020 (26 octubre al 9 noviembre), 2021 (2 al 16 noviembre), 2022 (2 al 16 noviembre) y 2023 (6 al 19 de noviembre de 2023).

La selección de este periodo de análisis se corresponde con la teoría de la semana construida de Stempel (1989), conformando una muestra estratificada en torno a un periodo determinado de interés científico. La Semana de la Ciencia es considerada por el Ministerio de Ciencia e Innovación como el mayor acontecimiento de comunicación de la ciencia que se celebra en España.

En total, la muestra la componen 221 microvídeos.

Por un lado, se lleva a cabo un análisis de impacto, a partir de la fecha de publicación, las visualizaciones, el número de *likes*, la cifra de comentarios, las veces que ha sido compartido y el cálculo del *engagement*. Por otro lado, mediante la técnica de la observación y el análisis de contenido, se realiza una interpretación de los datos obtenidos de manera inductiva a partir de las características y los elementos que componen la propia plataforma como el tipo de vídeo, la música, los efectos o los *stickers*.

Para una exactitud de la investigación, se han visionado y analizado de manera exhaustiva más de 250 minutos de contenido. Dicho análisis se ha registrado en hoja de cálculo, mediante el siguiente procedimiento:

- Recopilación de los datos cuantitativos (fecha, título, visualizaciones, me gusta, comentarios, favorito, compartir, duración del vídeo) de cada vídeo y de cada perfil seleccionado.

- Introducción de la información cualitativa (tipo de vídeo, texto, música, imágenes, efectos, *hashtag*, tipo de contenido, elementos del contenido, rigor y contraste de la información) de cada vídeo. Para ello, se han atendido a una serie de dimensiones específicas de estudio con el fin de realizar un análisis de contenido sobre los diferentes perfiles: a) formato, b) narrativa y c) científica.
- Evaluación de ítems definidos y de las similitudes y diferencias entre los canales seleccionados.

A partir de la observación y del análisis se han detectado las siguientes dimensiones y variables: 1) dimensión del formato (single, dúo y respuesta a pregunta); 2) dimensión de la narrativa (*storyline* y tutorial) y 3) dimensión de científica (información empírica, racional y teórica).

Resultados

Análisis cuantitativo

En los periodos analizados se han publicado un total de 223 vídeos. De este modo, en el siguiente apartado hay que destacar, por un lado, el cómputo de los microvídeos publicados por los sujetos de estudio, y, por otro lado, el promedio de interacciones y las normas de *engagement*.

Atendiendo a la figura 1, podemos destacar que @LadyScience y @Jasataolalla son los divulgadores científicos que han publicado con mayor frecuencia, alcanzando un total de 71 microvídeos en el periodo comprendido.

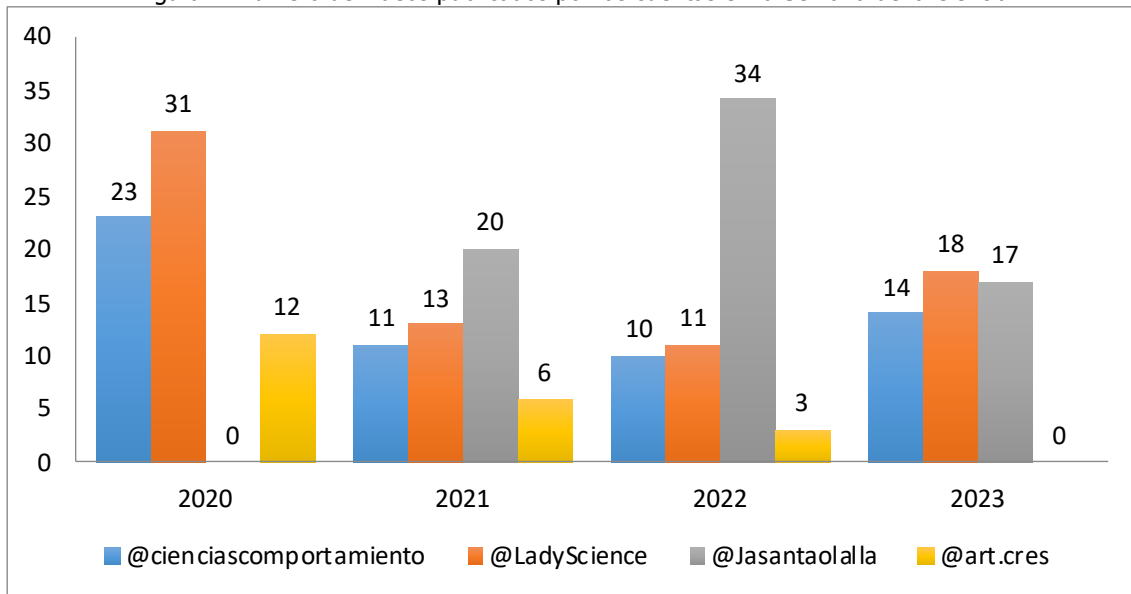
Por su parte, @cienciascomportamiento ha realizado un total de 58 y @art.cres 21 publicaciones. No obstante, entre los dos perfiles en cabeza, existe una diferencia estadística significativa y es que, mientras que @Jasantaolla no contaba con perfil en *TikTok* en el año 2020, @LadyScience hizo un total de 31 publicaciones.

Asimismo, desde este punto de vista, el perfil del experto en física repuntó en el año 2022 con un total de 34 publicaciones.

En esta misma línea de estudio, hay que señalar que el 2023 ha sido, sin duda, el año en el que las publicaciones de los cuatros perfiles han bajado sustancialmente en comparación con años anteriores, sobre todo, en el caso de @art.cres, que no ha publicado nada en el periodo comprendido.

Se puede observar durante que en el año 2020 el número de publicaciones fue significativamente mayor respecto a los años 2021 y 2022 (*excepto para @Jasantaolalla que no tenía cuenta en esta red social). Esto es debido a que en el año 2020 la influencia de la pandemia producida por la Covid-19 aumentó la generación de contenido en las redes sociales.

Figura 1. Número de vídeos publicados por las cuentas en la Semana de la Ciencia



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se refleja que además en la creación de contenido, la pandemia también ha contribuido de manera importante al consumo y la interacción de esta red social por parte de los usuarios, tal y como se muestra en la tabla 1.

En cuanto al promedio de interacciones y nomas de *engagement* (Tabla 2), lo primero que hay que destacar es que, tras el análisis cuantitativo de las cuatro cuentas analizadas, podemos señalar que cuentan a lo largo de la semana seleccionada con un total de 168.273.013 visualizaciones, 18.390.297 me gusta, 133.602 comentarios, 813.141,00 favoritos y 118.052 veces compartido, cifras nada desdeñables, que demuestran la gran repercusión que tiene esta red social hoy en día en la sociedad.

@LadyScience es la cuenta más activa con 73 publicaciones, la cual ha publicado en todos los periodos analizados (2020-2023), con 8.443.660 visualizaciones, 362.592 me gustas, 2.710 comentarios, 9.938 favoritos y 7.393 compartidos; le sigue @Jasantaolalla con 71 publicaciones tan solo tres periodos (2021, 2022 y 2023), siendo además las que más visualizaciones totales acumula 114.218.200, generando 14.233.506 de me gustas, 84.422 comentarios, 624.990 favoritos y 83.905 compartidos;

a continuación @cienciascomportamiento con 58 publicaciones, 39.143.800 visualizaciones, 2.805.926 me gustas, 42.327 comentarios, 136.197 favoritos y 26.506 compartidos;

y finalmente @art.cres con apenas 21 vídeos en 3 periodos, 6.467.353 visualizaciones totales, 988.273 me gustas, 4.143 comentarios, 42.016 favoritos y 248 compartidos.

Todos estos datos parecen reflejar que existe una relación no directamente proporcional entre el número de publicaciones y la interacción genera con los seguidores.

Tabla 2. Promedio de interacciones y porcentaje de *engagement*

	Año	@cienciascomportamiento	@LadyScience	@Jasantaolalla	@art.cres
Visualizaciones	2020	981.427,27	114.489,45	-	518.808,33

	2021	440.563,64	255.230,77	1.813.785,00	26.946,83
	2022	273.980,00	11.332,91	2.097.476,47	26.657,33
	2023	711.885,71	80.656,94	389.900,00	-
Me gusta	2020	67.423,26	7.622,65	-	80.239,33
	2021	36.436,00	6.140,23	238.935,00	2.893,67
	2022	23.538,00	301,82	256.205,88	2.679,67
	2023	30.121,90	2.397,06	43.753,29	-
Comentarios	2020	1.187,43	47,77	-	331,83
	2021	246,73	68,69	1.637,35	22,50
	2022	154,60	15,45	1.330,85	8,67
	2023	385,17	9,22	378,00	-
Favorito	2020	2.383,83	179,32	-	3.429,83
	2021	824,91	187,15	7.338,35	91,83
	2022	981,00	18,09	12.804,21	102,33
	2023	2.360,87	97,06	2.522,35	-
Compartir	2020	634,22	150,07	-	18,60
	2021	180,18	165,31	2.235,40	8,00
	2022	150,80	13,09	1.055,06	4,67
	2023	276,96	33,22	195,59	-
Engagement	2020	19,72	11,17	-	70,00
	2021	10,42	9,10	59,03	2,51
	2022	6,85	0,48	64,37	2,33
	2023	12,32	3,37	9,64	-

Fuente: Elaboración propia

Así, se observa una distribución asimétrica del *engagement* conllevando una variación significativa del compromiso generado por cada cuenta. En este sentido, se detecta @Jasantaolalla es el perfil que mayor porcentaje de *engagement* tiene (59,03%, 64,37% y 9,64%), seguido a gran distancia de @cienciascomportamiento (19,72%, 10,42%, 6,85% y 12,32%), en tercer lugar a @art.cres (70,00%, 1,51% y 2,33%) y, en último lugar, @LadyScience con 19,72%, 9,10%, 0,48% y 3,37%). Asimismo, se denota un descenso generalizado en el impacto de las publicaciones en casi todas las cuentas desde 2020 hasta 2022, siendo de manera más evidente en el porcentaje de *engagement*.

Además de la influencia de la pandemia producida por la Covid-19, se ha detectado que existe una estrecha vinculación entre el número de seguidores y el *engagement*. De esto modo, se ha podido comprobar que mientras más seguidores, el porcentaje de *engagement* es mayor y estos participan e interactúan más, siendo @Jasantaolalla el que más seguidores tiene con 4,6 millones con una media de 44,35% de *engagement*. En segundo lugar, @cienciascomportamiento con 3,7 millones y 12,33% de *engagement*. En tercer lugar, @art.cres con 1,1 millones y 24,95% de *engagement* y en último lugar, @LadyScience con 723 mil seguidores y 6,03 % de *engagement*. Si bien es cierto que @art.cres tiene una mayor media de *engagement* que @cienciascomportamiento debido a valores muy superiores (70%) producidos en el año de la pandemia.

Asimismo, se observa una caída significativa en el engagement de @Jasantaolalla, debido seguramente a los cambios producidos en sus publicaciones (son más breves y con un formato más promocional); y de @art.cres que no ha publicado ni un post en el periodo analizado en 2023.

Análisis cualitativo

Respecto al análisis de los perfiles de los divulgadores, hay que señalar que tres de ellos (@LadyScience, @Jasantaolalla y @art.cres) añaden en la descripción del perfil su profesión o formación (Doctora en Biomedicina, Doctor en física de partículas y Profesor de arte).

Esto dota a estos divulgadores de una mayor credibilidad. En esta misma línea, se ha observado que solo dos (@Cienciascomportamiento y @Jasantaolalla) de las cuatro cuentas, están verificadas.

En lo relativo al número de vídeos, destaca la cantidad de vídeos publicados por @LadyScience (1.520) por encima del resto de perfiles que han publicado un número similar: @Jasantaolalla (1.265), @cienciascomportamiento (1.086) y @art.cres (833), tal y como se observa en la tabla 1.

Además, hay que señalar otras características de estos divulgadores como que tienen vídeos anclados en sus perfiles, enlaces a otras webs y a plataformas como *YouTube*.

Esto último puede entenderse por la complementariedad existente entre ambas plataformas de vídeos. Finalmente, sorprende que hasta 2022 de las tres (@LadyScience, @cienciascomportamiento y @art.cres) de las cuatro cuentas analizadas aceptaban en su perfil propinas; en cambio en 2023 no aparece en ninguna cuenta.

a) Dimensión del formato

En lo relativo al tipo de formato, se ha detectado una superioridad del tipo de vídeo *single*, es decir, un monólogo del divulgador ante la cámara siendo un 80,72 % de los vídeos analizados.

Mientras que el formato dúo (el cual permite publicar un vídeo en la parte lateral de un vídeo de otro *tiktoker*) supone un 14,80 %; las respuestas de los divulgadores a las preguntas que realizan los seguidores son un 3,14 % y finalmente, la publicación de exclusivamente vídeo un 1,35 %. De este modo, se corrobora que el *single* es el tipo de vídeo más empleado por los divulgadores científicos.

Siguiendo con el formato monólogo, se observa un intento de "profesionalización" de la divulgación científica por los recursos empleados. Son vídeos cuidados, con una estética sobria, que contrasta con la amalgama de recursos audiovisuales, que ofrece la plataforma *TikTok*. Si bien es cierto que predomina el monólogo, esto no quiere decir que solamente aparezca el divulgador, sino que dentro del propio vídeo hay más imágenes. Así, en buena parte de las publicaciones, en @cienciascomportamiento se añaden otros vídeos para mostrar los comportamientos o gestos de las personas y @Jasantaolalla hace lo mismo para explicar las teorías científicas.

Por otro lado, se ha observado que la utilización de los *stikers*, los *emojis*, *gifs* e imágenes han ido aumentando de manera progresiva desde 2020 hasta 2023, aunque el empleo de estas imágenes tiene una función meramente de refuerzo audiovisual. Los recursos más empleados son la incorporación de otros vídeos e imágenes, en las publicaciones realizadas por los *tiktokers*. Asimismo, y como novedad en 2023 @LadyScience en ocasiones en vez de añadir vídeos a sus publicaciones realiza una serie de dúos con cuentas como @sciepro.official, la cual publica vídeos que recrean la anatomía humana en 3D. En este sentido, todos los divulgadores los emplean estos recursos de modo instructivos para explicar aquello que

quieren que sus seguidores conozcan, ya sean teorías físicas, experimentos, comportamientos o técnicas de dibujos.

La música se utiliza de manera residual, tiene una función pasiva, de mero acompañamiento sin desempeñar un papel relevante. En la mayoría de las ocasiones las músicas se repiten con asiduidad y son adaptables a diversos vídeos (como hace @cienciascomportamiento) o, simplemente, suelen prescindir de ella (@LadyScience, @Jasantaolalla y @art.cres).

No obstante, con frecuencia emplean la voz en off en los para explicar los fenómenos científicos, siendo principalmente empleados en las cuentas de @LadyScience y @Jasantaolalla. Los memes son rara vez utilizados por los divulgadores, por lo que el tono humorístico, que otorga este recurso es prácticamente inexistente. Algo similar ocurre con las animaciones, ya que son empleadas en el ámbito de las ciencias para reforzar el contenido.

En cuanto a los efectos, sin duda el más empleado es la pantalla verde, que ofrece una función similar al croma. De este modo, posibilita a los divulgadores mostrar en el fondo noticias científicas, experimentos, etc. En este sentido, se ha detectado una evolución propiciada por las nuevas opciones de la propia aplicación en los recursos audiovisuales como puede ser la pantalla verde con *gifs*. Respecto al empleo de los filtros, los utilizan para mejorar la calidad la pieza audiovisual o hacerla más atractiva, pero manteniendo un aspecto de naturalidad.

En lo relativo al texto, los divulgadores lo emplean para reforzar y redundar los mensajes sobre divulgación, tanto es así que con frecuencia replican palabras de voz con el texto principalmente en @LadyScience, @Jasantaolalla y @art.cres. Además, este último lo utiliza como si estuviera subtitulando lo que comenta. Si bien en el años 2021 @Jasantaolalla era el el único divulgador que subtitula sus vídeos es en el año 2021 (y dejó de hacerlo en 2022), en el año 2023 vuelve a subtitular sus vídeos y @LadyScience comienza también a hacerlo. Por lo que se detecta una tendencia a la inclusión por parte de los divulgadores.

En cuanto a los *hashtag* con los que se etiquetan los vídeos, cada divulgador suele repetir con asiduidad unos determinados que oscilan entre tres y siete etiquetas, aunque dependiendo de la temática que se trate, suelen utilizar un *hashtag* específico. Los más empleados por @LadyScience son: #aprendecontiktok, #cienciaentiktok, #tucientifica, y otros más variables como #sabiasque o #ciencia; @cienciascomportamiento utiliza: #aprendercontiktok, #comunicacionnoverbal, #gestos #microexpresiones, #cienciascomportamiento y #lenguaje corporal; @art.cres recurre a: #aprendecontitok y #aprendeadibujar, y en ocasiones #clasesdearte o #howtodraw; y @Jasantaolalla etiqueta con: #aprendecontiktok, #cienciaentiktok y #escuelatiktok. Por tanto, puede señalarse que todas las cuentas de divulgación científica emplean el *hashtag* #aprendecontitok o #aprendercontiktok.

En lo referente a la duración de los vídeos, predominan los vídeos cortos, inferior a un minuto, excepto @Jasantaolalla los cuales son más extensos con una duración media de 1:30 a partir del año 2022. No obstante, en 2023 ha reducido de manera drástica la duración de sus vídeos situándose la media en 1:05. Dicha tendencia se observa también en el resto de los divulgadores siendo para @LadyScience de 23 segundos y para @cienciascomportamiento de 48 segundos.

b) Dimensión de la narrativa

En relación con la tipología de vídeo, tres de los cuatro perfiles publican siguiendo la estructura *Storyline* (@Jasantaolalla, @LadyScience y @cienciascomportamiento), es decir, siguen un orden de manera

cronológica; mientras que @art.cres se asemejan más a vídeos tutoriales en los que se explican e instruyen en el arte del dibujo. Profundizando en la estructura de *Storyline*, es cierto que cada divulgador tiene un patrón específico que suele repetir. De este modo, @Jasantaolalla comienza con una pregunta o una afirmación para captar la atención del seguidor, posteriormente expone la explicación a dicha pregunta o afirmación y termina con una frase atractiva y la palabra *science*. En cambio, @LadyScience, empieza mostrando el resultado final de un experimento, seguidamente muestra cómo lo ha realizado y cierra animando a sus seguidores a suscribirse a su cuenta. Finalmente, @cienciascomportamiento inicia con una afirmación o una pregunta interesante, después muestra un vídeo sobre la afirmación o pregunta realizada y termina con una frase de cierre, estimulando a los seguidores a comentar la respuesta. No obstante, durante los años analizados 2020-2023 se ha detectado una evolución en ellos, siendo dicha narrativa cada vez más compleja y variada.

Esta estructura narrativa cambia de manera drástica cuando el fin de dichos vídeos no es la divulgación científica. Tal es el caso de @LadyScience con vídeos de promocionales de campañas publicitarias o @art.cres con vídeos autopromocionando su canal de *YouTube*. Situación similar se repite con los vídeos, que utilizan una plantilla con música o *voz en off* de personajes, cuyo objetivo es entretener a los seguidores, aunque es empleada de manera residual por los divulgadores científicos (solo @LadyScience y @art.cres). En esta misma línea, se ha detectado una ausencia de desafíos o retos virales, ya que solo @LadyScience lleva a cabo estos retos, uno en 2020, tres en 2022 y dos en 2023.

Otra parte fundamental de la narrativa en estos vídeos es el tipo de plano empleado. Así, @cienciascomportamiento emplea, exclusivamente, el primer plano mostrando la cabeza en su totalidad, con lo que se consigue un efecto analítico y psicológico vinculado a la ciencia que divulga. En cambio, @art.cres no se encasilla en un tipo de plano, sino que varía en función de lo que quiere enseñar. De este modo, utiliza un plano medio corto para explicar las técnicas de dibujo, comentar los dibujos y difundir su canal. Sin embargo, utiliza un primerísimo primer plano y el plano detalle para mostrar la ejecución de las técnicas de los dibujos. @Jasantaolalla utiliza el plano medio para hablar ante la cámara y además con una característica singular, ya que no deja aire por encima de la cabeza e incluso corta parte de este mostrando desde la frente hasta el pecho. No obstante, cuando quiere destacar parte de su discurso el plano a ser más corto, normalmente un primer plano. Este tipo de plano consigue captar la máxima atención de los seguidores. @LadyScience emplea múltiples planos, pero sobresalen los planos medios cuando habla a cámara y los primerísimo primer plano y plano detalle para mostrar cómo se llevan a cabo los experimentos y los resultados de estos.

En cuanto a los movimientos de cámara, las cuatro cuentas analizadas emplean el movimiento estático. No obstante @art.cres de manera esporádica emplea el zoom para mostrar los detalles de los dibujos. Asimismo, las transiciones de imágenes de los divulgadores son sencillas, empleando principalmente transiciones por corte, para no distraer a los seguidores de lo importante y dar continuidad a las imágenes y a la historia narrativa que están contando, que es la difusión del conocimiento. Esto llama la atención, ya que *TikTok* ofrece la posibilidad de hacer multitud de transiciones.

Por otro lado, la escenografía de los vídeos analizados es funcionalista y sobria, adaptándose al fin de divulgar, por lo que con frecuencia se graban en las mismas localizaciones, predominando la vivienda (salón, habitación, cocina, etc.). La excepción es @art.cres, que principalmente graba en su estudio de dibujo. Respecto a la vestimenta, @art.cres y @cienciascomportamiento aparecen siempre con camiseta, este

último siempre de color negra; @Jasantaolalla con camiseta o camisa; y @LadyScience con una bata blanca, con la cual quiere transmitir de manera inconsciente confianza, rigor y seguridad.

c) Dimensión científica

Siguiendo con el rigor empleado, sobresale @Jasantaolalla, ya que se observa una gran vigilancia epistemológica en sus vídeos. Con frecuencia cita a los investigadores que impulsaron las teorías con las que responde a las cuestiones planteadas como Drake, Descartes, o Arquímedes, entre otros. Así, además, informa de manera racional sin experimento observable explicando teorías como el volumen de Planck o la teoría de la relatividad. @LadyScience también muestra rigor científico al citar en alguna ocasión a la fuente de la información (*KeatonNye*, *Mayo clinic*, *PlosOne* o *Molnupiravir*) o al poder comprobar *in situ* las teorías expuestas a través de los experimentos llevados a cabo (presión atmosférica, densidad de líquidos o la atracción magnética). En este sentido, se detecta que la información está contrastada de forma empírica con un experimento observable. Esta misma empiricidad emplea @art.cres mostrando las técnicas a seguir cuando dibuja, por ejemplo como hacer líneas rectas, dibujar dos ojos iguales, etc., aunque nunca cita a sus fuentes. En esta línea @cienciascomportamiento solamente cita una fuente (Jack Schafer) para explicar que la dilatación de la pupila puede indicar engaño. Además, emplea una metodología teórica a partir de los procesos lógicos del pensamiento, extrayendo así las conclusiones como, por ejemplo, el saludo que suele realizar Donald Trump o la posición de las manos del Papa Francisco al recibir a los reyes de España. Por tanto, la divulgación que realiza parece ser menos confiable.

Por todo ello, se puede afirmar que aquellos ámbitos vinculados con la ciencia pura ejercen una divulgación basada en el rigor y en información contrastada, en cambio en las ciencias sociales y el arte es algo más difusa.

Discusión y conclusiones

Las redes sociales juegan un papel importante, ya que mejoran la forma de interacción de los individuos y a la misma vez aprenden a través de ellas en el contexto de la educación informal. De este modo, el desarrollo del pensamiento crítico mejora en el proceso (Colás-Bravo & Quintero-Rodríguez, 2022). Caracterizadas por ser plataformas de ocio y de comunicación, cada vez son más las que apuestan por un matiz formativo o de aprendizaje. A ello, hay que sumarle una doble connotación. Por un lado, generan fenómenos de movilización política y social, mientras que, por otro lado, responden a una tendencia por parte de la población más joven, en la que se deben estudiar los comportamientos juveniles en la creación de su identidad digital (Cabrera-Espín, Vaca-Tapia & Mendoza, 2023).

A esto hay que sumar, cada vez son más los usuarios que acceden a estas plataformas en búsqueda de información, sobre todo, en materia científica.

En este sentido, los más jóvenes juegan un rol importante en este ecosistema digital. La Generación Z, conocidos también como nativos digitales, son aquellos usuarios que han nacido con acceso a las tecnologías. Además, son considerados los más activos en el uso y empleo de las redes sociales (*Facebook*, *Twitter - ahora X-*, *Instagram*, *TikTok*, entre otras). Los contenidos producidos sirven como herramientas de identificación y de reconocimiento, esforzándose en que la comunidad se sienta identificada y participe

activamente en la propagación y viralidad de los contenidos (Sidorenko-Bautista, Cabezuelo-Lorenzo, & Herranz-de-la-Casa, 2021).

Aunque se ha detectado una evolución de las cuentas por parte de los divulgadores en los años analizados (han dejado de aceptar propinas, en sus perfiles aparece web de *Linktree* con sus otras redes sociales, incluyen subtítulos a sus vídeos, o aprovechan los efectos de *TikTok* para facilitar la comprensión del contenido); la principal conclusión es que los divulgadores no aprovechan todo el potencial de la red social *TikTok*, en especial, los recursos audiovisuales, teniendo en cuenta que estos son uno de los grandes atractivos que ofrece esta red social.

En la divulgación científica se observa unas características específicas propias de este ámbito, ya que a pesar de que esta red social es de humor y entretenimiento se denota cierta sobriedad, especialmente, en campos para los que *TikTok* suele sobresalir como son los retos virales o el uso de los memes. Esta reticencia puede ser debida a que consideren que estos elementos pueden restar credibilidad al contenido publicado o distraer a los usuarios de lo realmente importante.

No obstante, los divulgadores deberían explotar más estos memes, *stikers* y los *emojis* como elementos, que ayuden a reforzar el contenido y facilitar el entendimiento por parte de los usuarios.

Los divulgadores se han mostrado especialmente conservadores en la escenografía y en el tipo de plano mostrado, siendo el habitual que se emplea en televisión (plano americano, plano medio y primer plano). El tono empleado en los vídeos, si bien es cierto que denotan cercanía, no tienen un tono tan humorístico como podría esperarse de esta red social.

Sin embargo, se ha percibido una evolución en el empleo de recursos audiovisuales y del tipo de vídeo, el cual está acorde con la evolución propia de la aplicación, las posibilidades y las tendencias de la plataforma. Por ejemplo, aumenta de manera significativa los dúos publicados por los divulgadores o intentando generar una mayor interacción con sus seguidores (animan a difundir el vídeo, a comentar, a compartir, a seguir la cuenta como sígueme, a dar comentarios a opinión, preguntas), fomentando la cultura del comentario, una de las claves de la red social seleccionada.

A este respecto, sería interesante que los divulgadores no se centraran tanto en el vídeo single y otorgaran un mayor protagonismo a dar respuestas a las preguntas de sus seguidores, ya que ayudan a construir una comunidad, siendo una parte vital de la experiencia en esta red, y puede ser un lugar donde se crean y moldean las tendencias y la cultura (TikTok, 2023).

Asimismo, destaca la homogeneidad en el número de publicaciones entre las diferentes cuentas alcanzadas en 2023, siendo bastante más dispares en el resto de los años analizados. Esto puede ser consecuencia del periodo de estabilidad que han alcanzado la cuentas desde su creación en *TikTok*.

Como parte del proceso de adaptación a esta plataforma, se ha percibido que en el último año los divulgadores han reducido de manera significativa la duración de los vídeos para acercarse al tiempo ideal para esta plataforma (7-15 segundos) (Borrego-Sánchez, 2022). Estos clips tan breves dificultan la transmisión rigurosa de los contenidos más abstractos o complejos (Muñoz et al., 2023).

No obstante, la estructura tradicional de la narrativa, los tipos de planos sencillos, la ausencia de movimientos de cámara y la escenografía sobria ayudan a la comprensión de los contenidos a pesar de la brevedad de los vídeos. Por tanto, se han ajustado en parte a las características de esta red social.

Otro aspecto que se observa, es el de cierta tradicionalidad de los divulgadores en la estructura narrativa de sus vídeos, la cual suele ser clásica, atendiendo a las teorías aristotélicas, (presentación, nudo y desenlace) y cronológica, facilita dicha transmisión y comprensión; si bien es cierto que varía entre ellas

dependiendo de la estrategia de cada una de las cuentas de los divulgadores. Un patrón que se repite, aunque lo realizan de diversa manera en casi la totalidad de los vídeos, es el *call to action* o llamada a la acción al final de los vídeos, con el fin de incentivar a los seguidores para que interactúen de algún modo. Esta técnica está bien empleada, ya que hay que tener en cuenta la viralidad de *TikTok*. Además, es importante que intente responder a las preguntas realizadas por los seguidores para que estos se sientan partícipes en sus vídeos.

Con frecuencia, parece que los divulgadores emplean *TikTok* como una herramienta para promocionar otras redes sociales como *YouTube*, *Telegram*, o medios de comunicación tradicionales como puede ser la televisión. Se utilizan como una plataforma para llegar a más seguidores dentro de la marca personal que tiene cada divulgador. Así, se produce una narrativa transmedia entre los divulgadores analizados. Los vídeos pagados y las colaboraciones generan un menor *engagement* entre los seguidores, y es que lo perciben como publicidad. En este sentido, se observa que los divulgadores no están inmersos en las tendencias publicitarias de *TikTok*, ya que las promociones realizadas por ellos son muy evidentes, mientras en esta red tiende a ser una publicidad de emplazamiento o *product placement*.

En este sentido, sería interesante que los propios divulgadores participaran y propusieran retos virales vinculados con los vídeos para una mayor divulgación de la ciencia, si bien es cierto que se ha observado una evolución. Misma idea que señalan Muñoz et al. (2023, p. 14) para los que un “*tiktoker* científico bailando música pop puede ser más efectivo que un riguroso documental”. De este modo, aunque ya es latente, se podría reforzar la alfabetización y divulgación científica con el objetivo de educar a los usuarios de esta red en materia académica y crítica (Micaletto-Belda, Morejón-Llamas & Martín-Ramallal, 2024).

En otro orden, se ha revelado que existen diferencias entre las cuentas de ciencias y ciencias sociales. Las primeras emplean una información contrastada, rigurosa; mientras que las segundas divulgan la información sin una base científica. Este sesgo también podría deberse a la extrapolación de la visión tradicional entre ambas áreas académicas (López-Alonso, & Santillan-García, 2019).

Se puede concluir que durante el 2020 a causa de la pandemia producida por la Covid-19 se produjo un paradigma que aumentó, de manera exacerbada, la creación de contenido y el consumo de esta red social. Sin embargo, con el paso del tiempo se ha regulado, y aunque sigue creciendo lo hace de manera más progresiva. De este modo, se puede destacar que la red social seleccionada sirve como una ventana y escaparate para una educación informal de los usuarios en materia de alfabetización y divulgación científica (Lozada-Martínez, & Moscote-Salazar, 2021).

En suma, en palabras de Mayor-Paredes y Rodríguez-Martínez (2016), la evolución y complejidad de las sociedades del siglo XXI han desencadenado la emergencia de diferentes discursos y prácticas socioeducativas debido a la demanda incesante del ciudadano por aprender. Sin embargo, este aprendizaje presenta un detrimento en cuanto a calidad y faltas de competencias para reflexionar de manera crítica.

Apoyos

Este trabajo se ha elaborado en el marco de Alfamed (Red Interuniversitaria Euroamericana de Investigación en Competencias Mediáticas para la Ciudadanía), con el apoyo del Proyecto I+D “Investigación, diseño e implementación de una propuesta curricular de formación de profesorado en alfabetización mediática en el ámbito euroamericano” de la Convocatoria Proyectos de Generación de Conocimiento 2023 (código PID2023-146288NB-I00) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España y del Proyecto ‘El

Currículum Alfamed: Investigación e implementación de una propuesta de formación docente en educación mediática en Iberoamérica' en la Estrategia de Política de Investigación y Transferencia de la Universidad de Huelva (EPIT 2023) (código EPIT16132023). Asimismo, cuenta con la colaboración del proyecto regional financiado por la Junta de Extremadura y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional titulado «Estrategias de traslación mediática para información pública sobre calidad del aire en Extremadura (IB20081)».

Referencias bibliográficas

Area, M., & Pessoa, T. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. *Comunicar*, 13-20. <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>

Arcila-Calderón, C., Calderín-Cruz, M. & Sánchez-Holgado, P. (2019). Adopción de redes sociales por revistas científicas de ciencias sociales. *El Profesional de la Información*, 28(1), 1-13. <http://doi.org/10.3145/epi.2019.ene.05>

Arnaiz-García, C., Garay-Tejería, H., & Alemany-Iturriaga, J. (2023). La importancia de la aplicación y uso de las redes sociales en la divulgación científica dirigida a jóvenes universitarios. *MLS Educational Research (MLSER)*, 8(1). <https://doi.org/10.29314/mlser.v8i1.2116>

Bauman, Z. (2006). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.

Becerra-Chauca, N., & Taype-Rondan, A. (2020). TikTok: ¿una nueva herramienta educativa para combatir la COVID-19?. *Acta Médica Peruana*, 37(2), 249-251. <https://doi.org/10.35663/amp.2020.372.998>

Blanco, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(2), 70-86. http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i2.01

Borrego-Sánchez, A. (marzo 15, 2022). *¿Cuánto debe durar un vídeo para Redes Sociales?*. <https://bitly.ws/37fct>

Cabrera-Espín, S., Vaca-Tapia, A. C., & Mendoza, N. (2023). Análisis de la red social TikTok como medio de divulgación científica para luchar contra la desinformación. Estudio de caso: Comunidad Andina *JCOMAL* 6(01), A05. <https://doi.org/10.22323/3.06010205>

Cañal, P. (2004). La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía?. *Cultura y educación*, 16(3), 245-257. <https://doi.org/10.1174/1135640042360951>

Casino, G. (2019). Retos y perspectivas en el ecosistema de la información biomédica. *Profesional De La Información*, 28(2), 1-11. <https://doi.org/10.3145/epi.2019.mar.05>

Castro-Quezada, E., Astudillo, R., & Cárdenas-Arichabala, B. (2021). Tiktok y Educomunicación. En I. Torres-Toukoumidis, A., De-Santis, A., Vintimilla-León, D. *Más allá de la Hipermedialidad*. Universidad Politécnica Salesiana. Editorial Universitaria Abya-Yala

Colás-Bravo, P., & Quintero-Rodríguez, I. (2022). YouTube como herramienta para el aprendizaje informal. *Profesional De La información Information Professional*, 31(3). <https://doi.org/10.3145/epi.2022.may.15>

Contreras-Pulido, P., & Parejo-Cuéllar, M. (2013). *+Ciencia. Cómo trabajar la divulgación científica desde las Radios Universitarias*. Comunicación Social.

De-Casas-Moreno, P., Jaramillo-Dent, D., & Vizcaíno-Verdú, A. (2020). TikTok y el nuevo reto de influencia para las marcas. En J. Gil-Quintana & B. Castillo-Abdul (Eds.), *Influenciar para construir las sombras de la realidad: Youtubers e influencers en la era postdigital*. Sindéresis.

- De-Semir, V. (2015). *Decir la Ciencia*. Universidad de Barcelona.
- Del Canto, E., & Silva Silva, A. (2013). Metodología cuantitativa: abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales. *Revista De Ciencias Sociales*, 141, 25-34. <https://doi.org/10.15517/rcs.v0i141.12479>
- Dorales-Salas, R. E. (2021). La divulgación de la ciencia en el siglo XXI. *Emerging Trends in Education*, 4(7), 133-151. <https://doi.org/10.19136/etie.a4n7.4457>
- FECYT (2021). *Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*. <https://bit.ly/3EdeWC8>
- Fernández, I., Menéndez, O., Fuertes, J., Milán, M. & Mecha, R. (2019). *La comunidad científica ante las redes sociales. Guía de actuación para divulgar ciencia a través de ellas*. Universidad Complutense de Madrid.
- Gertrudix, M., Rajas, M., Romero-Luis, J., & Carbonell-Alcocer, A. (2021). Comunicación científica en el espacio digital. Acciones de difusión de proyectos de investigación del programa H2020. *Profesional de la información*, 30(1), 1-13. <https://doi.org/10.3145/epi.2021.ene.04>
- Gil, L., & Guallar, J. (2023). Científicos en redes sociales. Divulgación y curación de contenidos en twitter: taxonomía y casos. *index.comunicación*, 13(1), 55-77. <https://doi.org/10.33732/ixc/13/01Cienti>
- Hernández-Sampieri, R. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35.
- López-Pérez, L. & Olvera-Lobo, M.D. (2016). Comunicación pública de la ciencia a través de la web 2.0. El caso de los centros de investigación y universidades públicas de España. *El profesional de la información*, 25(3), 441-448. <http://doi.org/10.3145/epi.2016.may.14>
- López-Alonso, S. R. & Santillan-García, A. (2019). Las redes sociales son necesarias para la difusión de la ciencia pero no suficientes. *Index de Enfermería*, 28(4), 171-173.
- Lozada-Martínez, I.D. & Moscote-Salazar, L.R. (2021). Alfabetización científica: actividad indispensable para mejorar la comunicación en salud en la población general. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 32(1), 1-4.
- Martin-Neira, J. I., Trillo-Domínguez, M., & Olvera-Lobo, M.-D. (2023). De la televisión a TikTok: Nuevos formatos audiovisuales para comunicar ciencia. *Comunicación y Sociedad*, 1-27. <https://doi.org/10.32870/cys.v2023.8441>
- Martínez-Rodríguez, A. (2009). Comunicación científica: de su necesidad a las redes y comunidades. *Reseñas y Reflexiones*, 5, 63-67.
- Mayor-Paredes, D. & Rodríguez-Martínez, D. (2016). Aprendizaje-servicio y práctica docente: una relación para el cambio educativo. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 535-552. <https://doi.org/10.6018/rie.34.2.231401>
- Micaletto-Belda, J. P. (2023). La comunicación de la ciencia en un medio participativo emergente: ¿es Tiktok una herramienta de aprendizaje?. In *Convergencia mediática: nuevos escenarios, nuevas perspectivas* (pp. 156-172). Dykinson.
- Micaletto-Belda, J.-P., Morejón-Llamas, N., & Martín-Ramallal, P. (2024). TikTok como plataforma educativa: Análisis de las percepciones de los usuarios sobre los contenidos científicos. *Revista Mediterránea De Comunicación*, 1-48. <https://bit.ly/476gZz6>
- Mujica-Sequera, R. M. (2021). Alfabetización Científica: Herramienta Indispensable en la Era Digital. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 19-26. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.181>
- Muñoz, A., Giri, L., Rodríguez, M., & Nahabedian, J. (2024). Narrativas audiovisuales en Tik Tok: nuevos desafíos para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología (Audiovisual Narratives on Tik Tok: New

Challenges for Public Communication of Science and Technology). *Revista Mediterránea de Comunicación* 15. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM.25481>.

Pérez-Rodríguez, A. V., González-Pedraz, C., & Alonso Berrocal, J. L. (2018). Twitter como herramienta de comunicación científica en España. Principales agentes y redes de comunicación. *Communication Papers*, 7(13), 95-112.

RAE (s.f.). *Divulgar*. <https://bit.ly/3RTLYB5>

Ramos-Vivas, J. (2021). *Manual de Comunicación y Divulgación Científica*. Aluzara.

Roca, D. (2017). *La divulgación científica en la universidad desde su contextualización histórica: estudio de caso y propuesta de un modelo de divulgación para la Universidad de Murcia* (Tesis Doctoral, Universidad de Murcia). <https://bit.ly/4aAQJXy>

Roca-Marín, D., Sánchez-Hernández, J. A., & López-Nicolás, J. M. (2020). Estrategias innovadoras de divulgación de la cultura científica en Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato: Descripción del proyecto Masterchem y análisis de resultados. *Revista Prisma Social*, (31), 239–263.

Schoerning, E. (2018). A no-conflict approach to informal science education increases community science literacy and engagement. *Journal of Science Communication*, 17(3). 1-16. <http://doi.org/10.22323/2.17030205>

Sidorenko-Bautista, P., Cabezuelo-Lorenzo, F., & Herranz-de-la-Casa, J. (2021). Instagram como herramienta digital para la comunicación y divulgación científica: el caso mexicano de @pictoline. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, 147, 143-160. <https://doi.org/10.16921/chasqui.v1i147.4472>

Sidorenko-Bautista, P., Alonso-López, N., & Giacomelli, F. (2021). Espacios de verificación en TikTok. Comunicación y formas narrativas para combatir la desinformación. *Revista Latina de Comunicación Social*, 79, 87-113. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2021-1522>

Stempel, G. H. (1989). *Research methods in mass communication*. Prentice hall.

Torres-Romero, L.N. (2021). *Diseño y divulgación científica de contenidos digitales en Instagram y Tiktok sobre moluscos marinos*. (Tesis Doctoral). <https://bit.ly/3RAAtgP>

TikTok. (2023). *Preguntas y respuestas: interactúa con tu comunidad*. <http://bit.ly/3NFGg3u>

Valverde-Berrosco, J., González-Fernández, A., & Acevedo-Borrega, J. (2022). Desinformación y multialfabetización: Una revisión sistemática de la literatura. *Comunicar*, 70, 97-110. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-08>

Vásquez H. J., Negreira R. M. C., & López G. X. (2020). Let's dance the news! How the news media are adapting to the logic of TikTok. *Journalism*, 1-19. <https://doi.org/10.1177%2F1464884920969092>

Vidal-Ledo, M. J., & Zayas-Mujica, R. (2018). Comunicación científica y el acceso abierto. *Educación Médica Superior*, 32(3), 244-254.

Villegas, D. A., Arana, M. V., Villar, P. S., Aguilar, N. L., & Fernández, S. A. (2023). Divulgación científica: arte de visibilidad y alto impacto. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(27), 468-480. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i27.530>

Vizcaíno-Verdú, A., de-Casas-Moreno, P. & Contreras-Pulido, P. (2020). Divulgación científica en youtube y su credibilidad para docentes universitarios. *Educación XX1*, 23(2), 283-306. <http://doi.org/10.5944/educXX1.25750>