

**BUAP**Facultad de Ciencias
Agrícolas y Pecuarias

Artículo: COMEII-22006

**VII CONGRESO NACIONAL DE RIEGO,
DRENAJE Y BIOSISTEMAS***Teziutlán, Puebla., del 23 al 26 de noviembre de 2022***YOUTUBE EN LA ENSEÑANZA DEL CONSUMO DE AGUA DE LAS
PLANTAS****Graciano Javier Aguado Rodríguez^{1*}; Abel Quevedo Nolasco¹; Alejandro Rodríguez Ortega²; Nadia Landero Valenzuela³; Francisco M. Lara Viveros⁴.**

¹Hidrociencias. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera Federal México-Texcoco Km 36.5, Montecillo, Texcoco, C. P. 56230, Estado de México.

gjaguadoro@conacyt.mx – 5951151943 (*Autor de correspondencia)

²Ingeniería en Agrotecnología. Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, Francisco I. Madero, C.P. 42660, Hidalgo.

³Departamento de Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, C.P. 25315, Coahuila.

⁴Departamento de Bociencias y Agrotecnología. Centro de Investigación en Química Aplicada. Blvd. Enrique Reyna Hermsillo 140, Saltillo, C.P. 25294, Coahuila.

Resumen

Una de las limitantes en la adecuada planeación del valioso recurso hídrico es la falta de tecnólogos con conocimientos sobre consumo de agua de las plantas y diseño de sistemas de riego. Para incrementar el número de usuarios con dichos conocimientos, se creó un canal en la plataforma de internet YouTube, en el cual, se publicaron videos relacionados con el consumo de agua de las plantas y relacionados con el diseño de sistema de riego. En total, se registraron 67 342 vistas en el canal (dato obtenido el 26-Sep-2022). Se encontró que el video con más vistas estuvo relacionado con el tema de diseño de sistemas de riego (26 840 vistas), mientras que el video más visto del tema de consumo de agua de las plantas mostró 8 660 vistas. Adicionalmente, se encontró que la mayor parte de los visitantes tenía edad entre 25 y 34 años. Con respecto al género, se encontró que el 87.4% de visitantes fueron del género masculino y el 12.6% del género femenino.

Palabras claves: redes sociales, internet, sistemas de riego.**Introducción**

La transformación de los procesos y recursos naturales del planeta ha alcanzado magnitudes tan altas que algunos científicos indican que vivimos en una nueva época geológica llamada el Antropoceno (Zamora *et al.*, 2016). Uno de los recursos naturales, el agua, no solo le es necesaria al ser humano para subsistir, como fuente de vida, sino que cada vez es más importante en el desarrollo de sus diferentes actividades económicas relacionadas con agricultura, ganadería, industria y, energía (De la Torre, 2017).

Debido a que el agua es muy importante para el humano, es necesario tomar medidas, ya que, en México, los recursos hídricos, además de ser escasos, se encuentran mal distribuidos, se puede afirmar que el manejo del agua para el riego en México es deficiente (Saénz *et al.*, 2002).

Cabe mencionar que, para comenzar con el incremento de la eficiencia del uso del agua en agricultura, se podrían utilizar tuberías, ya que, al utilizar sistemas de riego por aspersión o goteo, la eficiencia de aplicación será del 90% o mayor (Gurovich, 1985). Sin embargo, se requieren ciertos conocimientos previos para poder diseñar un sistema de riego, no obstante, hay casos en los que los agricultores han recibido aprendizaje como el estudio de Palerm-Viqueira (2005), en donde demostraron que es posible la administración no tecnocrática en sistemas de riego de 10 y 20 mil hectáreas, y que es posible la administración no burocrática en sistemas que tienen diez mil hectáreas.

Adicionalmente, en la actualidad, se cuenta con tecnologías de la información y comunicación (TICs) para la enseñanza, las cuales se pueden utilizar para transferir el conocimiento, éstas tienen ciertos riesgos principales como perder mucho tiempo en buscar la información adecuada y, existe mucha información poco fiable, sin embargo, son mucho mayores las ventajas por citar algunas como acceso fácil y económico, difusión universal de las creaciones personales, conocimiento de otras lenguas y culturas, acercamiento interdisciplinar e intercultural a los temas, entre otros (Marquès, 1998).

Algunos proyectos con diferentes objetivos como rescate cultural (Ramírez-Ojeda, 2014), investigación (Maraza-Quispe *et al.*, 2020), enseñanza informal (Colás-Bravo y Quintero-Rodríguez, 2022), entre otros, se han apoyado de la plataforma YouTube, la cual forma parte de las TICs.

Por esta razón, algunos investigadores han realizado enseñanza por medio de internet como Ramírez-Ochoa (2016), quien concluyó que YouTube se presenta como un espacio de oportunidad para desarrollar investigaciones sobre el impacto de la comunicación mediada por computadora (CMC) en los procesos de enseñanza aprendizaje. De la misma manera, otros autores han utilizado la plataforma YouTube para objetivos de enseñanza para alumnos de primaria (del Valle *et al.*, 2020), alumnos de bachillerato (Posligua-Anchundia y Zambrano, 2020) y, alumnos de universidad (Rodríguez-Muñoz y Formoso-Mieres, 2020).

Por lo anterior, en este proyecto se realizó un estudio para observar el interés del público en general, así como de alumnos universitarios, para obtener aprendizaje sobre diseño

de sistemas de riego y consumo de agua por las plantas por medio de la plataforma de internet YouTube.

Materiales y Métodos

El estudio comenzó en enero de 2018, con alumnos de la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, a los cuales se les hicieron algunos videos relacionados con el consumo de agua de las plantas y diseño de sistemas de riego. Se creó un canal en la plataforma de internet YouTube, en donde se concentraron todos los videos para que los alumnos los pudieran consultar en cualquier momento (https://www.youtube.com/channel/UC_p1rDQbuKLIj0lj4NBnLQA).

Se eligió YouTube porque este medio se ha vuelto el segundo motor de búsqueda web más popular y el sitio web primario para que los individuos y organizaciones distribuyan videos con contenido de manera libre (Amarasekara y Grant, 2019).

Es necesario indicar que al realizar los videos se trató de utilizar lenguaje adecuado para todo tipo de público. Esto debido a que, al publicar videos para una gran cantidad de público, es necesario respetar la equidad de género online (Arias-Rodríguez y Sánchez-Bello, 2022) e indicar el público al que va dirigido (infantil, mayor de 18, entre otros).

Videos relacionados con el consumo de agua de las plantas

Para estimar el consumo de agua de las plantas se requiere de conocimientos previos, los cuales se explican en videos preliminares y en un video final se explica todo el procedimiento para hacer dicha estimación. Los videos fueron publicados en diferentes fechas debido al tiempo que requieren en realizarse.

Los títulos de los temas publicados fueron: “¿Que es capacidad de campo (CC) y punto de marchitez permanente (PMP)?” (Publicado en enero del 2018), “¿Cuánta agua consume una planta? Parte 2. Temperatura” (Publicado en septiembre del 2020), “¿Cuánta agua consume una planta? Parte 3. Volumen de suelo” (Publicado en septiembre del 2020), “¿Cuánta agua consume una planta? Parte 4. Evapotranspiración.” (Publicado en septiembre del 2020), “¿Cuánta agua consume una planta? Parte 5. Textura.” (Publicado en septiembre del 2020), “¿Cuánta agua consume una planta? Parte 6. Cálculo de cantidades.” (Publicado en septiembre del 2020) y, “¿Cuánta agua consume una planta? Parte 7. Ejemplo de cálculo en Excel.” (Publicado en octubre del 2020).

Videos relacionados con el consumo de agua de las plantas

Se hicieron videos dirigidos hacia alumnos de Ingeniería en Agrotecnología o áreas agrícolas afines. En los videos se describe la manera de diseñar sistemas de riego, materia que es básica en la formación de dichas áreas de estudio. Los títulos de los temas publicados fueron: “Diseño de Sistema de Riego. Parte 1. ¡Infiltración!” (Publicado en octubre del 2020), “Diseño de Sistema de Riego. Parte 2. Presión” (Publicado en octubre del 2020), “Diseño de Sistema de Riego. Parte 3. Pérdida de carga en tuberías.” (Publicado en octubre del 2020), “Diseño de sistema de riego. Parte 4. Presión de emisores (micro aspersores, nebulizadores.)” (Publicado en noviembre del 2020), “Diseño de sistema de riego. Parte 5. Cálculo de diámetros de tuberías.” (Publicado en noviembre del 2020) y, “Diseño de sistema de riego Parte 6. Cálculo de diámetros de tuberías en microaspersión” (Publicado en Julio del 2022).

Dichos videos se publicaron en la plataforma YouTube en las fechas arriba mencionadas, además, se publicaron en el mismo canal, videos sobre algunos métodos utilizados en estadística.

Resultados y Discusión

Debido a que no hay por lo regular instalaciones, en las instituciones educativas, dedicadas a alojar videos, en muchas ocasiones se prefiere usar sitios web como YouTube (Ojeda-Serna y García-Ruíz, 2022). La plataforma de YouTube registra el número de visitas que tiene cada video. En el canal creado para mostrar los videos, se registraron un total de 67 342 vistas (hasta el 26-sep-2022). Adicionalmente, se registró un total de 4 456.3 horas de reproducción de los videos.

El video que tuvo mayor cantidad de vistas corresponde al tema de diseño de sistemas de riego con un total de 26 840 vistas, esto coincide con Bello-Bravo *et al.* (2021), al encontrar que los videos más vistos son los relacionados con jardinería de supervivencia con riego por goteo. Por otro lado, el video que tuvo más vistas sobre el tema de consumo de agua de las plantas tuvo un total de 8 660 visitas.

En el proyecto se encontró que los visitantes de los videos, en su mayoría tenían edad entre 25 a 34 años. No se tuvieron visitantes menores de 18 años y un porcentaje muy bajo (9%) para visitantes mayores de 55 años (Figura 1). Esta cifra es esperada, ya que, Velho y Barata (2020) encontraron que los YouTubers dedicados a la ciencia se encuentran en la edad de 18 a 35 años y que los productores de videos sobre ciencia son también los consumidores.

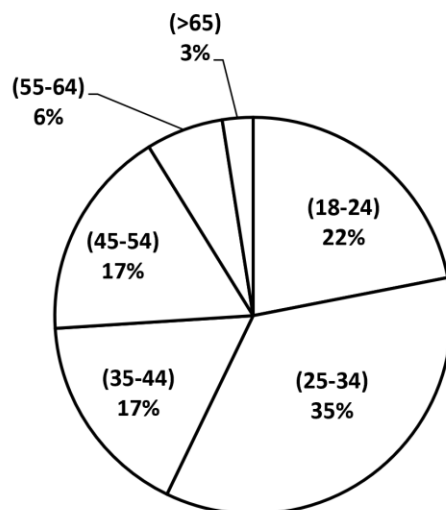


Figura 1. Porcentaje por edad de los visitantes que observaron los videos.

En el canal se agruparon los visitantes por género y se encontró que el 87.4% de visitantes fueron del género masculino y el 12.6% del género femenino. Algunos autores como Tapia-Jara *et al.* (2020) han trabajado con similar proporción femenino/masculino, sin embargo, en este estudio no hubo oportunidad de elegir el porcentaje. No obstante, si se esperaba un resultado similar debido a que Cambroner-Saiz *et al.* (2021) indican que la participación de las mujeres en YouTube es menor que la de los hombres tanto en forma de audiencia como produciendo y divulgando contenidos. Esto también puede justificarse debido a la baja representación de mujeres en áreas STEM (ciencia, tecnología, matemáticas e ingeniería) alrededor del mundo (Velho y Barata, 2020). Cabe mencionar que, de las vistas obtenidas, se registró el número de visitas por año y se encontró que en los últimos dos años (2021 y 2022), se obtuvieron más de 20 000 visitas por cada año (Figura 2).

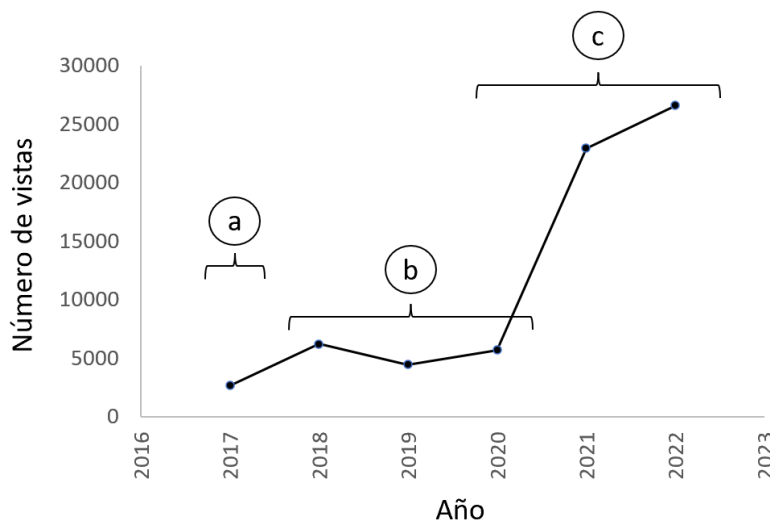


Figura 2. Número de visitas al canal por cada año al publicar: videos de otras áreas de la agricultura (a), videos sobre consumo de agua de las plantas (b) y, videos sobre diseño de sistemas de riego (c).

Otro aspecto importante por señalar es que se registraron los lugares de donde se realizaron las visitas al canal. Y se encontraron visitantes de países como México, Perú, España, Colombia, Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Estados Unidos, Venezuela, República Dominicana, Marruecos, Nicaragua, Guatemala, Costa Rica, Honduras, Paraguay, Brasil, Panamá, El Salvador y Canadá. Esto coincide con el trabajo de Ojeda-Serna y García-Ruiz (2022) al mencionar a actores latinoamericanos interesados en la divulgación científica. De la misma manera, YouTube da por hecho que interesa a priori, consumir contenidos audiovisuales que se relacionan con la ubicación geográfica y predetermina automáticamente el idioma, correspondientes al área geográfica que se encuentra el interesado (Castaño-Collado, 2012).

Conclusiones

YouTube es una herramienta muy eficiente cuando se utiliza para la enseñanza ya que tuvo un alcance mucho mayor de lo esperado a nivel geográfico y en cuanto al número de personas. Adicionalmente se encontró que hay una clara preferencia por los videos que tocan el tema de diseño de sistemas de riego. Cabe mencionar que se encontró que el público con mayor interés en el canal fue masculino. Finalmente, los países de origen del público que accedió al canal fueron principalmente de habla hispana.

Referencias Bibliográficas

- Amarasekara, I., and Grant, W. J. 2019. Exploring the YouTube science communication gender gap: A sentiment analysis. *Public Understanding of Science*, 28(1), 68-84.
- Arias-Rodriguez, A., and Sánchez-Bello, A. 2022. Informal Learning with a Gender Perspective Transmitted by Influencers through Content on YouTube and Instagram in Spain. *Social Sciences*, 11(8), 341.
- Bello-Bravo, J., Payumo, J., and Pittendrigh, B. 2021. Measuring the impact and reach of informal educational videos on YouTube: The case of Scientific Animations Without Borders. *Heliyon*, 7(12), e08508.
- Cambroner-Saiz, B., Segarra-Saavedra, J., y Cristófol-Rodríguez, C. 2021. Análisis desde la perspectiva de género del engagement de los principales YouTubers de divulgación científica. *Cuestiones de género: de la igualdad y la diferencia*, 16, 521-535.
- Castaño-Collado, C. 2012. TELOS 92: Género y usos de las TIC. Dossier de Fundación Telefónica. pp. 146.
- Colás-Bravo, P., y Quintero-Rodríguez, I. 2022. YouTube como herramienta para el aprendizaje informal. *El Profesional de la Información*, 31(3).



- De la Torre, F. B. 2017. Los recursos hídricos en el mundo: cuantificación y distribución. Cuadernos de estrategia, (186), 21-70.
- del Valle, D., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., y Basilotta Gómez-Pablos, V. 2020. Aprendizaje basado en proyectos por medio de la plataforma YouTube para la enseñanza de matemáticas en Educación Primaria. Education in the Knowledge Society (EKS), 21, 1-9.
- Gurovich, L. A. 1985. Fundamentos y diseño de sistemas de riego (No. 59). Editorial IICA.
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O., Fernández-Gambarini, W., Cisneros-Chávez, B., y Choquehuanca-Quispe, W. 2020. Análisis de YouTube como herramienta de investigación documental en estudiantes de educación superior. Publicaciones, 50(2), 133-147.
- Marqués, P. 1998. Usos educativos de Internet. La revolución de la enseñanza. Comunicación y pedagogía, 154, 37-44.
- Ojeda-Serna, V., & García-Ruiz, R. 2022. Divulgación científica en YouTube en Latinoamérica. Estudio de Casos de universidades, museos y YouTubers. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 19(2), 2204-2204.
- Palerm-Viqueira, J. 2005. Gobierno y administración de sistemas de riego. Región y sociedad, 17(34), 03-33.
- Posligua-Anchundia, R., y Zambrano, L. 2020. El empleo del YouTube como herramienta de aprendizaje. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo), 5(1), 11-20.
- Ramírez-Ochoa, M. I. 2016. Posibilidades del uso educativo de YouTube. RA ximhai, 12(6), 537-546.
- Ramírez-Ojeda, L. F. de M. 2014. Youtube: Herramienta en la formación profesional por la identidad y la sensibilidad social. Aula y Ciencia, 6(9-10), 235-255.
- Rodríguez-Muñoz, R., y Formoso-Mieres, A. A. 2020. Efectos de YouTube y WhatsApp en procesos de enseñanza-aprendizaje ante el nuevo coronavirus. Conrado, 16(77), 346-353.
- Saénz, E. M., Vélez, E. P., García, A. E., y Hernández, A. L. S. 2002. Problemas operativos en el manejo del agua en distritos de riego. Terra latinoamericana, 20(2), 217-225.



- Tapia-Jara, J., Sánchez-Ortíz, A., y Vidal-Silva, C. 2020. Estilos de aprendizaje e intención de uso de videos académicos de YouTube en el contexto universitario chileno. *Formación universitaria*, 13(1), 3-12.
- Velho, R. M., and Barata, G. 2020. Profiles, challenges, and motivations of science YouTubers. *Frontiers in Communication*, 5, 542936.
- Zamora, M. E., Huerta, A. H., Maqueo, O. P., Badillo, G. B., y Bernal, S. I. 2016. Cambio global: el Antropoceno. *CIENCIA ergo-sum*, 23(1), 67-75.