



Vol. 2  
Núm. 3  
Enero - Junio 2021  
UAQ

# Emprennova

Revista de Emprendimiento Tecnológico e Innovación



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE EXTENSIÓN Y CULTURA UNIVERSITARIA  
FONDO EDITORIAL UNIVERSITARIO

Coordinación de  
**Emprendimiento**  
e Incubadora de Empresas - UAQ

INCUBADORA UAQ



#### DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Dra. Margarita Teresa de Jesús García Gasca / Rectora

Dr. Javier Ávila Morales / Secretario Académico

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña / Secretaria de Investigación, Innovación y Posgrado

Dr. Eduardo Núñez Rojas / Secretario de Extensión y Cultura Universitaria

Lic. José Federico de la Vega Oviedo / Director del Fondo Editorial Universitario

Dra. Ma Sandra Hernández López / Coordinadora de Emprendimiento e Incubadora de Empresas UAQ

#### DIRECTORES

Dra. Ma Sandra Hernández López

#### EDITORES

M. Emiliano Cervantes González

#### CORRECTORES

Mtra. Norma Zulema Padrón Méndez

#### DISEÑO GRÁFICO

Lic. Alejandro Zamorano Gómez

#### COMITÉ EDITORIAL

Dr. Manuel Toledano Ayala

Dr. Eduardo Núñez Rojas

Dra. Ma Sandra Hernández López

Dr. Juvenal Rodríguez Reséndiz

Dr. Juan Fernando García Trejo

Dr. Urso Martín Dávila Montero

Dr. Moisés Pérez Mendoza

Dra. María del Carmen Mejía Vázquez

M.I. Juan Pablo Ramírez Vázquez

M. en C. Moisés Agustín Martínez Hernández

Mtra. Elvira Silvia Pantoja Ruíz

L.A.V. Ana Karen Hernández López

#### CONSEJO ASESOR

Moisés Carmona Serrano / Universidad Autónoma de Guerrero, México

Claudia Lorena Polanía Reyes / Institución Universitaria Antonio José Camacho, UNIAJC, Colombia

Remigio Marín Ibarra / Universidad Autónoma de Guerrero, México

## ÍNDICE

### *Artículos*

- La tecnología al realizar una obra artística  
y la relación con la imagen digital (emprendimiento)  
*Technology in the realization of artistic works  
and the relationship with digital images (business venture)*..... 5  
ANA KAREN HERNÁNDEZ LÓPEZ  
Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México
- Situación de las modalidades y tecnologías educativas  
en las universidades mundiales  
*Situation of educational modalities and technologies  
in world universities* .....23  
LILIANA YÁÑEZ SORIA  
RICARDO CHAPARRO SÁNCHEZ  
Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México
- Consideraciones sobre etnografía digital y tecnología:  
una revisión sistemática de la literatura especializada.  
*Digital ethnography and technology considerations:  
A systematic specialized literature review*.....33  
EMILIANO CERVANTES GONZÁLEZ  
Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

Los Edutubers como una alternativa de consulta educativa  
durante la pandemia COVID-19

*Edutubers as an alternative educational*

*consultation during the COVID-19 pandemic. . . . .53*

EMILIANO CERVANTES GONZÁLEZ

MA SANDRA HERNÁNDEZ LÓPEZ

JUAN FERNANDO GARCÍA TREJO

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México

Materias primas y procesos de producción para la obtención  
de combustible sustentable de aviación en México

*Raw materials and production processes to obtain*

*sustainable aviation fuel in México . . . . .73*

CLAUDIA GUTIÉRREZ-ANTONIO

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México

## La tecnología al realizar una obra artística y la relación con la imagen digital (emprendimiento)

### *Technology in the realization of artistic works and the relationship with digital images (business venture)*

Ana Karen Hernández López  
ana.karen.hernandez@uaq.mx

Dra. Ma Sandra Hernández López  
ma.sandra.hernandez@uaq.edu.mx

Dr. Juan Fernando García Trejo  
fernando.garcia@uaq.mx

#### RESUMEN

La tecnología ha traído consigo disminuir los procesos y facilitarlos, la mayor parte de la población tiene consigo un teléfono celular al cual dedica gran parte de su tiempo y atención, los diseñadores y artistas que se dedican al arte digital usan las tecnologías como plataformas que sirven de inspiración, de referencia, de consulta y como una herramienta de difusión como parte del emprendimiento. ¿De qué manera influyen la tecnología a la hora de realizar obra artística y cómo se relaciona esto con la imagen digital? Bajo esta pregunta se ha planteado como objetivos conocer el concepto de arte digital que tiene la comunidad de Artes Visuales de la Facultad de Bellas Artes de la UAQ y cómo lo aplica para generar proyectos artísticos u obras, así como su impacto en sus procesos creativos. Todas estas cuestiones se responderán mediante la realización de una entrevista semiguída haciendo la validación por medio del programa Atlas.ti 8 versión 1.6. Analizando las respuestas se pretende poder llegar a conclusiones en donde se pueda crear una definición de arte digital propuesta por las dos comunidades de Artes Visuales, los diseñadores gráficos y artistas plásticos. Por ende, si yo realizo las entrevistas entonces tendré el conocimiento del concepto del arte digital y cómo es aplicado en proyectos artísticos y procesos creativos. El 67.7% de los artistas afirma que las tecnologías han ayudado a su proceso creativo y que existen ventajas considerables que ha traído para el arte vivir en una era digital.

**Palabras clave:** arte digital, tecnología, proyectos artísticos, emprendimiento.

## SUMARY

Technology has brought about reducing processes and facilitating them, most of the population has a cell phone with them to which they dedicate much of their time and attention, designers and artists who dedicate themselves to digital art use technologies as platforms that serve inspiration, reference, consultation and as a dissemination tool as part of the undertaking. In what way does technology influence the creation of artistic work and how is this related to the digital image? Under this question, the objectives have been raised to know the concept of digital art that the Visual Arts community of the UAQ Faculty of Fine Arts has and how it applies it to generate artistic projects or works, as well as its impact on their creative processes. All these questions will be answered by conducting a semi-guided interview, validating using the Atlas.ti 8 version 1.6 program. By analyzing the answers, it is intended to be able to reach conclusions where a definition of digital art can be created proposed by the two Visual Arts communities, graphic designers and visual artists. Therefore, if I do the interviews then I will have the knowledge of the concept of digital art and how it is applied in artistic projects and creative processes. 67.7% of artists affirm that technologies have helped their creative process and that there are considerable advantages that living in a digital age has brought to art.

**Keywords:** digital art, technology, art projects, entrepreneurship.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología digital ha florecido desde el siglo pasado, pero hoy en día se encuentra en auge, cada vez se disminuyen los tiempos en que una actualización sustituye a otra, el tiempo en que se crea una maquina nueva para hacerla más óptima que la pasada, es menor. La tecnología es más que regularmente usada para los artistas y diseñadores, y para aquellos que aun no siéndolo, se vuelve tan necesaria en la era digital actual. Por tanto, unido a la tecnología se ha dado el florecimiento del arte digital, y sus diferentes variantes, sumando a esto la creación de las nuevas plataformas, softwares y herramientas para facilitar el proceso artístico de creación no tradicional, análogo o artesanal del arte.

Estos avances y acontecimientos históricos, tanto permitieron dar pasos a nuevas formas de comunicación y expresión artística, social y cultural, y en el arte, el

surgimiento de movimientos, que retoman la tecnología como medio de expresión y soporte. Y de esta manera brindar las tecnologías, la posibilidad de generar interfaces audiovisuales, obras, arte digital y la manipulación de la propia imagen. (Sora, 2016)

La imagen y el arte digital por tanto considero que es importante estudiar, ya que a lo largo de mi carrera siempre ha estado presente, ya sea como referencia, como producto a realizar u obra. Además de poder estudiar y reflexionar sobre los procesos de creación ya desde diferentes softwares o el uso de la tecnología al generar una obra tradicional análoga.

¿De qué manera influyen la tecnología a la hora de realizar una obra artística y cómo se relaciona esto con la imagen digital?

La concepción de arte digital y su relación con la tecnología difiere en la comunidad de artes plásticas y visuales de la Facultad de Bellas Artes, al concebir unos al performance como principales representantes de esta relación y la de los diseñadores la ilustración digital. La relación entre el arte y la tecnología permite *disminuir los procesos de elaboración* y gracias al surgimiento de los medios digitales tecnológicos nace el arte digital.

El objetivo general es conocer el concepto de arte digital que tiene la comunidad de Artes Visuales de la Facultad Bellas Artes de la UAQ y cómo lo aplica para generar proyectos artísticos u obras, así como su impacto en sus procesos creativos.

Hipótesis cierta: Si se realizan las entrevistas entonces se tiene el conocimiento del concepto de arte digital de la comunidad de Artes Visuales de la Facultad Bellas Artes de la UAQ pueden definir el arte digital y cómo lo aplica en proyectos artísticos y procesos creativos.

Hipótesis nula: Si se realizan las entrevistas entonces no se tiene el conocimiento del concepto de arte digital de la comunidad de Artes Visuales de la Facultad Bellas Artes de la UAQ pueden definir el arte digital y cómo lo aplica en proyectos artísticos y procesos creativos.

Variable dependiente: Una de las principales causas que originan al arte digital es el surgimiento de los medios electrónicos, sin ellos no se podría tanto visualizarlo, así como crearlo, lo que genera la necesidad de uso de softwares como Photoshop o Ilustrador instalados en las computadoras para hacer ilustraciones. Incluso en tiempos más tempranos con la invención de la televisión, las computadoras y el celular, la imagen vista en dispositivos electrónicos que da paso a la imagen digital.

Variable independiente: No se ha prestado suficiente atención o importancia al generar arte digital, debido a la saturados de imágenes y arte digital que no se observa la presencia e importancia.

La investigación es viable ya que se cuenta con el lenguaje propio de la imagen referencial como lo es la imagen digital y el arte digital. Se conocen los nombres de software, programas, lenguaje propio del diseño y tecnicismos. De igual forma se tiene el conocimiento del espacio donde se pretenden realizar las entrevistas, la facultad de bellas artes en la universidad autónoma de Querétaro.

La objetivación es pertinente por la era global en la que se vive donde el arte no puede quedarse atrás. El diseño gráfico naciente en gran medida por el surgimiento de las tecnologías y en específico la computadora, ha facilitado las tareas no solo de los diseñadores y artistas visuales, sino de la sociedad en general y de creadores de diferentes ramas.

## MARCO TEÓRICO

El arte digital está en florecimiento y es pertinente estudiarlo, generar nuevas alternativas de generar arte digital y estudiar su evolución y crecimiento, ya que al estar estrechamente el arte digital relacionado con las tecnologías y estas al ir evolucionando continua y velozmente es consecuente que esté también cambie, evolucione, y sus aplicaciones sean cada vez más diversas.

El arte está en constante cambio, prueba de ello es la propia historia del arte, que ha dado paso a lo que se conoce como arte en la actualidad, donde diferentes técnicas han surgido, así como la manera de involucrarse y generar obras que se mezclen en diversos campos, manifestándose ya no solo con los medios tradicionales, sino también con las tecnologías. (López del Rincón, 2014)

Es en base a este encuentro entre la interacción de la realidad y la ficción, que se permite cambiar y modificar la obra de arte por medio de la tecnología, la obra ya no es única e inmodificable, por este medio se resignifica el concepto de obra de arte y de igual forma su unión hace posible incluso, llegar a la línea entre los límites de la realidad y la ficción. (Molinari, 2013)

Los procesos de aprendizaje y de comunicación en las artes tienen permeadas en sí, el uso de tecnologías, así como en la sociedad misma que evoluciona de la mano de las tecnologías, las nuevas formas de comunicación y de gestión de información en línea “plataformas digitales, independientemente del lugar y el tiempo,



permite que las personas se comuniquen, colaboren y compartan sus ideas, pudiendo adicionalmente enriquecer al tradicional mensaje textual con contenido audiovisual e hipertextual.”(Ramírez & Casillas, 2014)

La tecnología en el arte y el performance también ha generado un vínculo estrecho entre hombre y máquina, donde pareciera existir una simbiosis. Ya que en la era digital nace con medios electrónicos al alcance. Las nuevas máquinas y los nuevos dispositivos se han ido adaptando, introduciendo e integrando a nuestra vida e incluso a nuestro cuerpo, por ejemplo, en la salud con las prótesis, en la genética, y en el arte al ser útil como forma de expresión. (Mejía R., 2014)

Pareciera entonces que la herramienta es la que hace el trabajo, que cualquiera puede hacer fotografía, sin importar el control de la técnica o el conocimiento del artefacto y éste sin control de la imagen digital pareciera traer la desvirtualización de la práctica fotográfica.

## METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló a través de método cualitativo, como herramienta se utilizó la entrevista semiguada, el tipo de investigación refiere a la descriptiva, y durante el proceso se puso en práctica los conceptos de la investigación por observación, análisis, experimental, fenomenológica y etnográfica. La entrevista se aplicó en la ciudad de Querétaro, en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Autónoma de Querétaro, la muestra fue aleatoria dentro del espacio de la facultad, y se hizo distinción entre artistas plásticos y diseñadores, así como alumnos de la facultad de psicología que se encontraban en dentro de las instalaciones.

Se grabaron las entrevistas con un dispositivo móvil, para poder tener acceso a la evidencia e información recabada. La intención de la entrevista fue tener una pequeña charla con los entrevistados, guiándose de las preguntas planteadas, con el objetivo de saber el concepto que tienen los estudiantes sobre el arte digital, y qué tan profundo ha sido su acercamiento a éste. Si comparten puntos de vista en común sobre aspectos positivos o negativos de la y tecnología frente al arte.

El instrumento de validación es Atlas.ti 8 versión 1.6 para el sistema operativo IOS de Mac y para Windows, donde se pusieron a prueba las entrevistas hechas a un grupo escogido aleatoriamente de personas conocidas o que simplemente se encontraran en la facultad de Bellas Artes de la U.A.Q. entre las 12 y las 4 de la tarde del mes de agosto de 2017, de preferencia en las áreas destinadas para artes visuales.

Los estudios descriptivos permiten el análisis de los datos de un determinado grupo de estudio, busca identificar las características importantes, en este caso se plantea el estudio de los estudiantes de la facultad de bellas artes. Este tipo de investigación permite que se describa o se explique la situación que es de nuestro interés, y que es este punto de la investigación se da por tanto las características principales, del objeto de estudio, el contexto, las necesidades, de la situación que se estudia y con esta información desarrollar una justificación. (Hurtado de Barrera, 2010:90)

Al investigar la observación fue importante a medida, que ésa auxilió al poder conocer qué cualidades de los hechos o lo que ocurre, son las que se ajustan a nuestra hipótesis. Según Bunge, esta observación debe ser intencionada, con objetivos planteados; ilustrada, es decir, observada desde un punto de vista teórico; selectiva, para poder separar los datos más importantes e interpretativa, al explicar los datos obtenidos posteriores a nuestra observación. (Flores Espejo, 2017:27)

La investigación por análisis refiere a dividir o descomponer un todas unas sus diferentes partes, para su estudio. En nuestro caso exclusivo, se encuentra el análisis de encuestas o entrevistas semiguada, donde se trabajó bajo datos obtenidos en un muestreo para mayor comprensión e interpretación del problema. La técnica del análisis para la investigación, fue descriptiva, objetiva, sistemática, para poder interpretar de manera objetiva el contenido. (López Noguero, 2009:170)

El estudio etnográfico fue propuesto por antropólogos y sociólogos, según Anthony Giddens refiere al estudio de un grupo de personas en un cierto periodo, si bien es acompañado por medio de la observación y la entrevista, para conocer el comportamiento u opinión del grupo estudiado. Etimológicamente viene del griego “ethnos” que significa tribu o pueblo, y del método de investigación para saber o describir el modo en el que vive un grupo de seres humanos o una muestra tomada para su estudio. (Martínez Garrido & Murillo, 2010:2)



**FIGURA 1. INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN METODOLÓGICA DE APLICACIÓN**  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron a lo largo de la investigación permitieron esclarecer las preguntas y cuestionamientos que se tenían al iniciar el estudio, así como poder responder a la pregunta de investigación, comprobar las hipótesis existentes y cumplir con los objetivos. Estos resultados se obtuvieron mediante la entrevista semiguída.

En base a la muestra que se obtuvo de las personas entrevistadas que pertenecen a la comunidad de Artes Visuales de la Facultad Bellas Artes de la UAQ, se encuentran las dos principales ramas o especialidades de la carrera de Artes visuales, la línea terminal en Diseño Gráfico y la línea terminal en Artes Plásticas.

Del 100% de la muestra se obtuvo que el 66.7% pertenece al área de Diseño, mientras que en el área de Artes Plásticas se obtuvo un 33.3%. Por lo que la información recabada recae en mayor medida en el punto de vista de los diseñadores, éste aspecto importante que ellos son los que tienen una relación más estrecha con la tecnología digital.

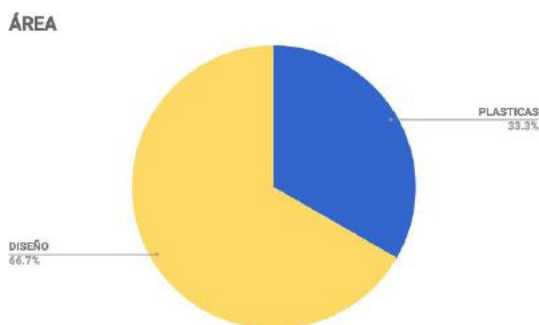


FIGURA 2. ESPECIALIDAD EN LÍNEA TERMINAL

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

De la comunidad entrevistada en el rango que corresponde a clasificarlos por su sexo, se obtuvo que del 100% de los encuestados o participantes 66.7% de ellos pertenecen al sexo femenino mientras que el 33.7% al masculino. De estas personas se tiene estudiantes encuentran tanto en las áreas de Diseño Gráfico como en la de Artes Plásticas y psicología, en un rango de edad de entre 21 a 27 años. Por lo que se puede concluir que el índice de la población en nuestros encuestados prevalece el sexo femenino sobre el masculino.

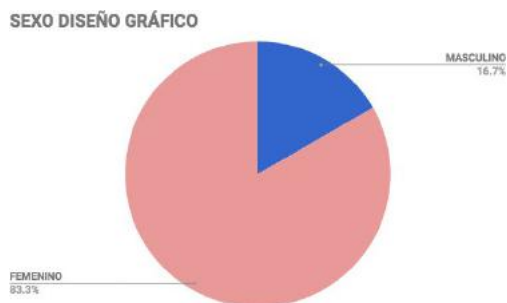


FIGURA 3. SEXO EN EL ÁREA DE DISEÑO GRÁFICO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los datos obtenidos que corresponden al sexo en el área de Diseño Gráfico, se tiene que del 100% de estos el 83.3% corresponde al sexo femenino mientras que el 16.7 al sexo masculino, prevaleciendo pues, la opinión de las mujeres en el área de Diseño Gráfico.

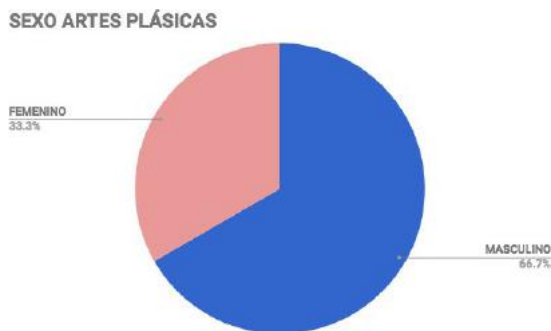


FIGURA 4. SEXO ARTES PLÁSTICAS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Contrario al caso anterior, se obtuvo que el área de Artes Plásticas el sexo con mayor incidencia fue el Masculino con un 66.7% y el Femenino con un 33.3%. En lo que refiere a la edad de la muestra, clasificándolos ahora en Diseñadores Gráficos y Artistas Plásticos.

La definición general, de los artistas plásticos, generada a partir de la identificación de los conceptos con mayor repetición de estos, al formular su respuesta a la pregunta ¿Qué entiendes por arte digital? Omitiendo las especificaciones de programas, productos finales y técnicas fue:

Aquellas herramientas o creaciones que utilizan tecnología, programas y computadoras. Esto al ser mencionada la palabra Herramienta con un 16.7% de frecuencia, Creación con un 11.1%, Tecnología 16.7%, Programas 16.7% y Computadora 11.1%.

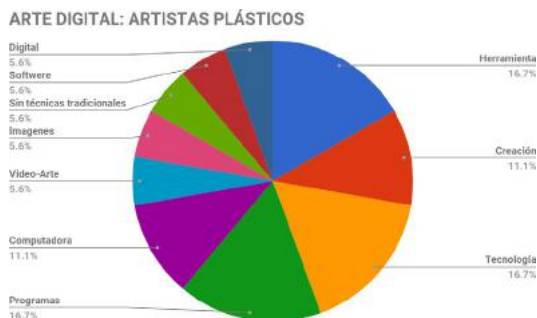


FIGURA 5. DEFINICIÓN DE ARTE DIGITAL: ARTISTAS PLÁSTICOS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por otro lado, la definición, de los diseñadores gráficos, generada igualmente a partir del método anterior, para definir el Arte Digital fue: Arte que utiliza la computadora, Medios y Plataformas Digitales; así como Sistemas, Medios, y Dispositivos Electrónicos. Esto al ser mencionada la palabra Arte con un 10% de frecuencia, Computadora con un 16.7%, Medios/ Plataformas Digitales 13.3% y Sistemas/Medios/Dispositivos Electrónicos con un 10%.



**FIGURA 6. DEFINICIÓN DE ARTE DIGITAL: DISEÑADORES GRÁFICOS**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La definición de los artistas plásticos pareció estar más sintonizada o de acuerdo al no profundizar en sus respuestas, ya que no se obtuvo tantas variantes de conceptos como con los diseñadores, por el hecho de estar más cercanos al arte digital que los artistas plásticos, los cuales se apegan más a las técnicas tradicionales.

Por otro lado, al cuestionar a los entrevistados acerca de 3 ejemplos que ejemplificaran el arte digital donde y se integrasen las tecnologías con el arte las respuestas difirieron en las dos áreas de la comunidad, la de Diseño Gráfico y la de Artes Plásticas. Ya que los diseñadores se identificaron con la Ilustración digital con un 15.6% de frecuencia; mientras que los artistas plásticos con el Performance con un 16.7%.

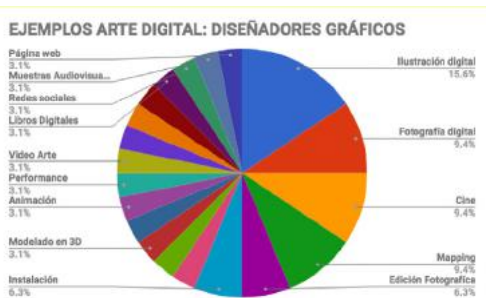


FIGURA 7. EJEMPLOS DE ARTE DIGITAL: DISEÑADORES PLÁSTICOS  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

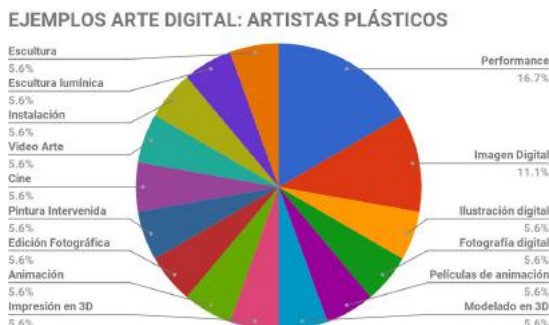


FIGURA 8. EJEMPLOS DE ARTE DIGITAL: ARTISTAS PLÁSTICOS  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Las categorías que se obtuvieron en total de todos los entrevistados de ambas áreas fueron 23: Ilustración digital, Fotografía digital, Películas animadas, Modelado en 3D, Impresión en 3D, Imagen Digital, Animación, Edición Fotográfica, Pintura Intervenida, Cine, Performance, Video Arte, Instalación, Escultura, Escultura lumínica, Mapping, Videojuegos, Museos Interactivos, Cómic, Libros Digitales, Redes sociales, Muestras Audiovisuales y Página web.

Los diseñadores aportaron 8 ejemplos diferentes: Mapping, Videojuegos, Museos Interactivos, Cómic, Libros Digitales, Redes sociales, Muestras Audiovisuales y Página web. Mientras que los artistas plásticos solamente 3: Imagen Digital, Pintura Intervenida y Escultura lumínica

Con esto se puede inferir que, los diseñadores se encuentran familiarizados con el arte digital, conciben mayor número de ejemplos en donde el arte y la tec-

nología se unan, pero haciendo énfasis en el uso de las tecnologías mientras que para los artistas plásticos los ejemplos diferentes que aportaron, van encaminados a las técnicas tradicionales como la pintura y la escultura con una evolución tecnológica.

Al cuestionar a ambos grupos de estudiantes, tanto Diseñadores Gráficos como Artistas visuales sobre su opinión acerca de la aportación de ayuda de las tecnologías para su proceso creativo el 66.7% estuvo de acuerdo en que estas sí ayudan a su proceso creativo.



**FIGURA 9. EVALÚO DE LA AYUDA DE LA TECNOLOGÍA EN EL PROCESO CREATIVO**

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Al cuestionar de igual forma a ambos, diseñadores gráficos como artistas plásticos estos coincidieron en que la difusión o darse a conocer como artistas (21.6%) así como acelerar los procesos de creación, respecto al tiempo de producción y con esto facilitarlos (17.4%); son las principales ventajas con respecto al arte, que se tiene al vivir en una era digital.



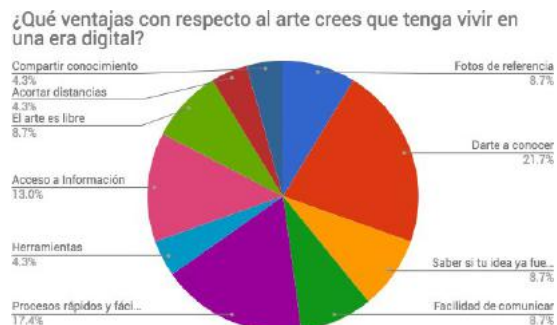


FIGURA 10. VENTAJAS DE VIVIR EN UNA ERA DIGITAL

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Sobre las herramientas de creación gracias a los medios digitales la Computadora se encuentra en primer lugar con un 22% de mención entre los artistas visuales, tanto diseñadores gráficos y artistas plásticos, seguida de las Tabletas con un 15.3% y del programa Photoshop con un 10.2%.

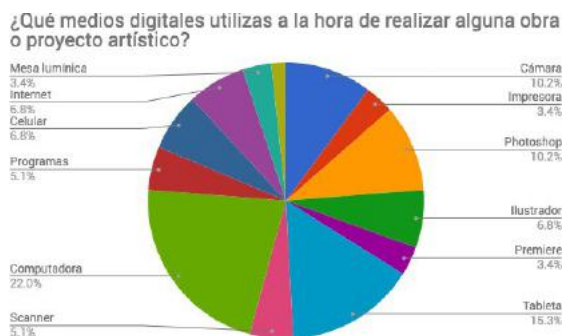


FIGURA 11. MEDIOS DIGITALES PARA LA REALIZACIÓN DE OBRA O PROYECTO ARTÍSTICO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El conjunto de las respuestas de todos los entrevistados arrojó una nube de palabras en base a las entrevistas semiguadadas. Las palabras clave o code, son las palabras que repitieron en mayor frecuencia o más veces todos los entrevistados de la muestra de Artes visuales, tanto los diseñadores gráficos como los artistas plásticos.



FIGURA 12. PALABRAS CLAVE (CODE)

FUENTE: ATLAS.TI

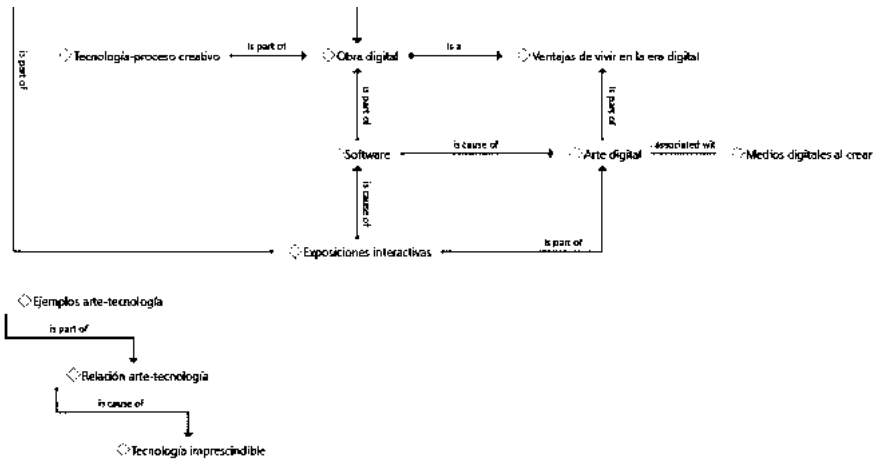


FIGURA 13. NETWORK

FUENTE: ATLAS.TI

La network fue facilitada gracias a los códigos generados a partir de las preguntas de la entrevista semiguiada para de esta manera poder relacionarlos. Teniendo como parte central al arte digital que se relaciona con los medios digitales al crear y que sin éste no serían posibles las exposiciones interactivas. Pero también, por otro lado, sin el invento y creación de los softwares no podría ser posible el nacimiento del arte digital. De igual manera la obra digital se relaciona en términos de que esta, es una ventaja de vivir en la actual era digital, donde la tecnología se convierte en parte importante para los procesos creativos, ya que es parte y uno de los pasos para llegar a realizar obra digital.

## CONCLUSIÓN

La investigación se realizó mediante una entrevista semiguiada, estructurada con 10 preguntas abiertas, en base al tema del arte digital y la relación del arte con la tecnología. Estas preguntas se dirigieron a estudiantes de la comunidad de artes plásticas y visuales de la Facultad de Bellas Artes.

Posteriormente se llevó a cabo la transcripción de las entrevistas para su análisis, y de esta manera se llevó a cabo el gráfico de la información obtenida. El conjunto de las respuestas de todos los entrevistados arrojó una nube de palabras que repitieron en mayor frecuencia los entrevistados y por último se llevó a cabo. La esquematización al relacionar los puntos clave de las preguntas que se aplicaron en la entrevista semiguiada, mediante una network, red o esquema, todo lo anterior con la ayuda del programa ATLAS.TI.

Con la investigación se logró dar respuesta a la pregunta de investigación principal o hipótesis, ¿De qué manera influyen la tecnología a la hora de realizar una obra artística y cómo se relaciona esto con la imagen digital? ya que la tecnología influye de manera considerable en los artistas a la hora de realizar una obra o proyecto artístico, por medio de los softwares que se utilizan como lo es Ilustrador o Photoshop, o al hacer uso de imágenes de referencia. El medio principal para la construcción de estas obras o proyectos artísticos es la computadora, acompañada de las herramientas externas como tableta y cámara fotográfica, así como de softwares mencionados en la investigación como Photoshop, Ilustrador o Premiere.

Gracias a la investigación de igual forma se pudo cumplir con el objetivo general, que refería a conocer el concepto de arte digital que tiene la comunidad de Artes Visuales de la Facultad Bellas Artes de la UAQ y cómo lo aplica para generar proyectos artísticos u obras, así como su impacto en sus procesos creativos.

Se comprendió que los Artistas Plásticos definen el arte digital como: Aquellas herramientas o creaciones que utilizan tecnología, programas y computadoras. Mientras que para los Diseñadores Gráficos el arte digital lo definen como: Arte que utiliza la computadora, Medios y Plataformas Digitales; así como Sistemas, Medios, y Dispositivos Electrónicos.

El ejemplo que en mayor medida se identifica con el arte digital, y que difiere entre estas dos comunidades, al cuestionarlos sobre los ejemplos que a su parecer representan la integración de las tecnologías con el arte fue que por un lado los diseñadores se identificaron con la Ilustración digital, mientras que los artistas plásticos con el Performance.

Si bien, aunque ambos son formados en un tronco común, las Artes visuales, cabría destacar que es necesario que ambos se encuentren familiarizados con las posibilidades que se ha generado la tecnología para el arte, y que esto les permita abrir el panorama para una creación contemporánea digital.

Respecto a los proyectos artísticos u obras, así como su impacto en sus procesos creativos, dentro del arte digital y las tecnologías, gracias a la investigación y a la estructuración de la preguntas se pudo obtén la información sobre el hecho de la tecnología como herramienta útil en la era digital, en el arte y en los procesos, ya que enlistando las ventajas de la tecnología, que los artistas visuales tanto diseñadores como artistas plásticos, expresaban con respecto al arte la más importante por su reiteración fu la difusión con un 21.7%, siguiendo el hacer los procesos más rápidos y fáciles con un 17.4% y el facilitar el acceso a la información de todo tipo con un 13.0%.

Hipótesis cierta: Con la realización de la investigación mediante las entrevistas semiguiaida se pudieron obtener el conocimiento para poder formular concepto de arte digital de la comunidad de Artes Visuales de la Facultad Bellas Artes de la UAQ, tanto para los diseñadores gráficos como para los artistas visuales, así como la manera de cómo lo aplican en proyectos artísticos y procesos creativos. Por tanto, se encuentra que la definición general fue obtenida mediante las respuestas de los entrevistados a la pregunta ¿Qué entiendes por arte digital? De las cuales se tomaron las palabras clave que más se repetían formulando de esta manera que la mayoría coincidía en sus definiciones que el arte digital.

Gracias a la investigación y a la estructuración de las preguntas se pudo obtén la información que precisamente continuaba el hecho de la tecnología como herramienta útil en los procesos creativos de diseñadores gráficos y artistas visuales.

La investigación fue viable ya que los entrevistados se mostraron dispuestos a contestar las preguntas sin ningún problema, al ser artistas visuales, diseñadores gráficos y con ello, estudiantes en constante relación con las tecnologías, tenían el conocimiento y por tanto la facilidad de contestar las preguntas y por ende se permitió que con sus respuestas se pudiera encontrar la información requerida para la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Flores Espejo, J. L. (2017). Un fundamento teórico sobre los datos: Aporte para la reflexión epistemológica en el laboratorio didáctico de ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22 (2), 17-32.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación* (3ra ed.). (F. S. Caracas, Ed.) Venezuela: Universidad Nacional Abierta.
- López del Rincón, D. (2014). Bioarte. Contextualización histórico-artística de las relaciones entre arte, biología y tecnología. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- López Noguero, F. (2009). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 4 (2002), 167-179.
- Martínez Garrido, C., & Murillo, F. J. (2010). *Investigación Etnográfica Métodos de Investigación Educativa* en Ed. Especial. Universidad Autónoma de México.
- Mejía R., I. (2014). *El cuerpo posthumano En el arte y la cultura contemporánea*. México: Facultad de Artes y Diseño Universidad Nacional Autónoma de México.
- Molinari, C. A. (2013). Realidad y ficción: Intersecciones entre obra de arte, tecnología y objetos de uso cotidiano. *Arte y sociedad. Revista de investigación*.
- Ramírez Martinell, A., & Casillas Alvarado, M. (2014). *Háblame de TIC: Tecnología Digital en la Educación Superior*. Córdoba: Brujas.
- Sora, C. (2016). *Temporalidades digitales Análisis del tiempo en los new media y las narrativas interactivas*. España: Editorial Advisory Board.



## Situación de las modalidades y tecnologías educativas en las universidades mundiales

### *Situation of educational modalities and technologies in world universities*

Liliana Yáñez Soria  
liliana.yanez@uaq.mx

Ricardo Chaparro Sánchez  
rchapa@uaq.mx

#### RESUMEN

**E**n el contexto actual de cambios políticos y socioeconómicos, se asiste a una expansión de la educación superior, debido a las expectativas sociales como instrumento de movilidad social para la inserción exitosa de sus educandos al mercado laboral. El objetivo de la investigación es realizar una exploración conceptual sobre percepciones de la modalidad educativa a distancia y tecnologías de aprendizaje en educación superior. Como resultado, se observa que una tecnología suele estar mediada por aspectos culturales, económicos y políticos. La discusión indica que la tendencia investigativa en Latinoamérica apunta al desarrollo y futuro de las universidades, mientras que los artículos de países europeos y de Estados Unidos indagan sobre la pertinencia de herramientas tecnológicas para construir ambientes de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

**Palabras clave:** Modalidades educativas, TIC, Modelos educativos, Teorías educativas, Percepciones y actitudes.

#### ABSTRACT

In the nowadays context of political and socioeconomical changes around the world, an unprecedented expansion of higher education is appreciated, due to social expectations toward universities as instruments of upward mobility, which allows a successful insertion of graduated students in the working market. The research

objective is to do a conceptual exploration of distance education perceptions and learning technologies in higher education. Results show technology ought be mediated by cultural, economic and political aspects. Meanwhile, late Latinoamerican research is addressed to the development and future of universities, opposite to European countries and United States institutions, where scientists consider the relevance of certain technological tools in order to build better and more adequate teaching, learning and evaluation environments.

**Keywords:** Educational modalities, ICT, Educational models, Educational theories, Attitudes and Perceptions.

## INTRODUCCIÓN

Hoy, las universidades e Instituciones de Educación Superior (IES) públicas en México, se enfrentan a retos para incrementar la calidad, equidad y cobertura educativos. Igualmente, es imperativa la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la educación superior.

Por otro lado, sectores poblacionales en edad de ingresar a la educación superior luchan por conquistar oportunidades y derechos, producto de su mayor acceso a la información. Respecto al profesorado, sobre ellos recae la concreción de los diversos modelos académicos, lo que no siempre corresponde con la realidad. Para hacer frente a estas exigencias, las IES públicas mexicanas han implementado modalidades no presenciales, para ampliar su cobertura y adaptarse a la modernidad (Zapata Ross, 2017).

## MÉTODO

Se realizó una búsqueda sistemática de artículos de investigación en dos bases de datos científicas: *Science Direct* y CONRICyT, para recopilar información de los textos y de sus autores. La obtención de documentos se hizo desde el 2 de septiembre hasta el 2 de octubre de 2019. Se admitieron textos en español e inglés desde 2015 hasta 2019. Este periodo fue considerado debido a la intención de revisar investigaciones recientes, al tratarse de TICs.

En este sentido, se buscaron artículos referidos a modalidades educativas a nivel superior: educación mediada por tecnología, educación a distancia y



semipresencial. Se rescataron también ejes de análisis del uso de TIC, además de procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación dentro de ambientes tecnológicos. Por último, se retoman concepciones sobre tipos de tecnologías de aprendizaje en educación superior.

La búsqueda se realizó mediante el criterio booleano con los términos: (“Trends”) AND (“Technology mediated education”) AND (“Higher education”); en español los términos fueron (“Tendencias”), AND (“Educación mediada por la tecnología”) AND (“Educación superior”). Una revisión más detallada eliminó repeticiones, así como artículos ajenos al tema. En ambos casos se realizó un filtrado de los artículos por año (2015 a 2019) y tipo de artículo (de investigación).

En *Science Direct* se encontraron 15 artículos de investigación, de ellos 12 en inglés y 3 en español. En el buscador Conricyt se contabilizaron 16 artículos, 5 están en español y 11 en inglés. Ambos buscadores arrojaron 31 artículos. En aras de un análisis más completo, se retomaron otras 14 referencias de investigadores incluidos o relacionados con los documentos seleccionados, lo que dio un total de 45 artículos. De igual manera, los artículos originales son marcados con un asterisco dentro de la sección de referencias para una mejor identificación.

*Análisis y categorización:* Se realizó un análisis cuantitativo para saber en qué años se publicaron más documentos sobre modalidades educativas no formales, en qué países y el tipo de publicación. El análisis cuantitativo se condujo respondiendo las siguientes preguntas de investigación (ver tabla 1).

## RESULTADOS

### *Preguntas de análisis*

**TABLA I. CRITERIOS CUALITATIVOS**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

NÚM.	TEMAS	PREGUNTAS
1	Países que implementaron modelos de educación a distancia.	¿Qué países hablan sobre modelos educativos a distancia?
2	Número de publicaciones por año.	¿Cuántas publicaciones sobre educación mediada por tecnología se han realizado anualmente en inglés y español desde el 2015?

**TABLA 2. CRITERIOS CUANTITATIVOS DE LA REVISIÓN.**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

NÚM.	TEMAS	PREGUNTAS
1	Percepciones y actitudes de los estudiantes respecto a la educación a distancia.	¿Qué actitudes toman los estudiantes enfrentados a la utilización de modelos de educación a distancia?
2	Tecnologías de la información y la comunicación o aprendizaje.	¿Qué tipo de tecnologías utilizan las diversas investigaciones analizadas?

#### CRITERIOS CUANTITATIVOS

##### *1. ¿Qué países han construido o abordado modelos educativos a distancia?*

Respecto al periodo 2015-2019, en ambos buscadores se contabilizaron 31 artículos, correspondientes al periodo 2015-2019, del tema de educación en sus modalidades presenciales, mediadas por tecnología y blended learning a nivel medio superior y superior. Los países que publicaron más artículos son: Estados Unidos con 5, España con 5, Reino Unido y Australia con 4 cada uno, China, Canadá, además de Turquía con 2. Por último, Bélgica, Malasia, Colombia, Brasil, Grecia, Portugal, Nigeria, Alemania, Iraq, Taiwán y Singapur con una mención (ver figura 1).



FIGURA 1. MAPA DE INVESTIGACIONES SOBRE EDUCACIÓN NO FORMAL  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

2.- *¿Cuántas publicaciones sobre Educación mediada por tecnología se revisaron anualmente en inglés y español desde el 2015?*



FIGURA 2. NÚMERO DE ARTÍCULOS POR AÑO DE BÚSQUEDA.  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

## CRITERIOS CUALITATIVOS

Las fuerzas globalizadoras, reformas educativas, políticas o económicas, las leyes de la oferta/ demanda, la competencia académica y la tecnología ejercen influencia sobre las universidades. Al mismo tiempo, estas instituciones entrenan profesionales adaptados a las demandas y necesidades del mercado laboral, una vez que logran desarrollar, rediseñar e implementar programas de aprendizaje (Noaman et al., 2015).

### *1.- Percepciones y actitudes de los estudiantes hacia la educación a distancia*

Los jóvenes de hoy utilizan tecnologías para comunicarse y formar parte de una comunidad, en términos socioculturales y educativos. Su interés hacia las TIC es un proceso cognitivo con participación activa e involucramiento emocional dentro de interacciones: estudiante- estudiante, estudiante con los contenidos del programa o estudiante-profesor (Chen et al., 2010).

La percepción general de los jóvenes hacia el uso de tecnologías digitales es que su uso pretende satisfacer intereses y deseos de entretenimiento, pero es importante destacar un sesgo respecto a estudiantes de estratos económicos altos, que presentan un mayor acceso a las tecnologías y por tanto un mejor desarrollo del pensamiento crítico. En todo caso, el acceso a tecnologías digitales mejora la afectividad positiva hacia el aprendizaje (Bebell & O'Dwyer, 2010; Howard et al., 2016).

Respecto a la educación mediada por tecnología, los estudiantes perciben el rol docente como idéntico al presencial, a pesar de que la realidad dicta un mayor esfuerzo del profesorado dentro de ambientes tecnológicos, al ser colaboradores de grupo, consultores, facilitadores de aprendizaje y generadores de conocimientos (Álvarez et al., 2009; Gámiz- Sánchez & Gallego- Arrufat, 2016).

En todo caso, las percepciones estudiantiles hacia el aprendizaje colaborativo a distancia son influenciadas por la cultura, historia y sistema político que proveen marcos de interpretación, lo que explicaría un descenso de confianza hacia el uso de esta modalidad educativa dentro de grupos multinacionales, debido a diferencias culturales, sociales y personales (Chen et al., 2010; Cheng et al., 2016). Aun así, en las interacciones en línea destaca la conectividad como medio de información y ayuda, tanto para el trabajo grupal como para la comprensión de materiales didácticos dentro de ambientes poderosos de aprendizaje (Biddix et al., 2015).

En suma, las ventajas enumeradas por los estudiantes respecto a modalidades a distancia son la mejora de la comunicación para facilitar tareas, flexibilidad temporal y espacial para acceder a recursos y la entrega de actividades secuenciadas, al igual que el trabajo autónomo e independiente del alumno. De manera opuesta, la modalidad en línea disipa el trato personal del entorno presencial e implica una gran cantidad de trabajo adicional para docentes y estudiantes (Gámiz- Sánchez & Gallego- Arrufat, 2016).

## *2.- ¿Qué tipo de tecnologías utilizan las diversas investigaciones analizadas?*

Aunque los modelos educativos tradicionales no han desaparecido, las TIC forman parte de la vida cotidiana y de la educación formal en una renovación permanente. Así, la tecnología y pedagogía impulsan cambios dentro de las sociedades y están presentes en las diversas modalidades educativas (Parra-Plaza, 2018). De forma opuesta, se reconoce su impacto negativo sobre el aprendizaje, el miedo o desconocimiento docente así como la carencia de programas educativos que integren efectivamente la tecnología (Gámiz- Sánchez & Gallego- Arrufat, 2016).

## CONCLUSIONES

La educación es un fenómeno que requiere de múltiples niveles de análisis y perspectivas para comprender sus dinámicas, contextos e interacción entre agentes, sobre todo respecto a innovaciones tecnológicas. En las últimas décadas, las universidades han sufrido transformaciones respecto a su papel como agentes de movilidad social. Una de las estrategias para adaptarse a los cambios es la incorporación de TIC para aumentar la cobertura, calidad y equidad educativas.

De igual manera, las IES concentran sus esfuerzos en formar egresados con conocimientos, habilidades y actitudes para afrontar los retos actuales, sin olvidar que los jóvenes en edad de ingresar a la universidad presentan características personales, sociales, culturales e intelectuales únicas, que les impulsan a buscar modalidades de enseñanza a distancia, al ejercer cualidades como adaptación al cambio, pensamiento crítico y colaboración profesional.

Las tecnologías educativas están cargadas de valores, creencias, supuestos o ideologías respecto a su utilización. Sin embargo, la tecnología también requiere de nuevas formas de concebir, planear, implementar y evaluar acciones educativas,

pues su mera incorporación no produce automáticamente una mejora de las prácticas educativas (Ibarra et al., 2017).

Las zonas geográficas que más han realizado investigaciones sobre modalidades a distancia y TIC son Europa, Estados Unidos y Sudamérica. El poco número de investigaciones por parte de Asia causa extrañeza, al ser líderes mundiales en el diseño y construcción de tecnología. Los trabajos cuya lengua materna es el español escasean. La tendencia de las investigaciones en Latinoamérica apunta hacia el desarrollo de sus universidades, mientras que los artículos de países europeos y de Estados Unidos indagan sobre la pertinencia de diversas herramientas tecnológicas para construir ambientes tecnológicos.

Respecto al contexto educativo, las actitudes hacia el uso de TIC fluctúan desde una discusión inicial sobre la pertinencia de su introducción al ambiente educativo, lo que lleva al desarrollo de plataformas en línea y culmina con la aparición de redes sociales, así como tecnologías portátiles.

En todo caso, el fenómeno educativo a distancia en Latinoamérica es excepcional, pues no se corresponde completamente con las tendencias actuales en tecnología, al buscar superar problemas de larga data como la insuficiente cobertura, calidad y adaptación de tecnologías educativas en modalidades a distancia.

Las experiencias particulares de aplicación de TIC dentro de ambientes educativos plasmadas en los artículos revisados, sin importar el tipo de metodología, modelo, tecnología o contenido de aprendizaje, parecen ser bastante positivas. Aun así, se reconocen limitaciones en el tamaño de las muestras seleccionadas, al no ser representativas de la población estadística, el contexto educativo o la sociedad.

Los problemas docentes al enseñar apenas son abordados. Se pone especial atención a la elección de tecnologías por los profesores con base en sus creencias, percepciones y actitudes, que suelen influir sobre sus decisiones y prácticas pedagógicas, aunque dentro de los artículos revisados existe poca investigación respecto a problemas cognitivos o de recursos didácticos.

Las percepciones estudiantiles respecto a la motivación para el aprendizaje a distancia son negativas por la falta de interacción con sus compañeros y el docente, además de ser causa de deserción escolar. Aun así, los aprendices dicen obtener un aprendizaje más profundo y motivador mediante tecnologías o ambientes virtuales, si bien no aprecian la mayor carga de trabajo docente que implica propiciar este tipo de aprendizajes.

Las estrategias de enseñanza han sufrido una transformación con la aparición de las tecnologías educativas, al existir actualmente una gran cantidad de recursos,

materiales, teorías y corrientes educativas que fundamentan la importancia y utilidad de crear escenarios virtuales o tecnológicos en educación superior.

Por último, las tecnologías de aprendizaje han modificado sus objetivos comerciales para adaptarse al contexto educativo a nivel superior. En suma, si bien el uso de TIC es condición necesaria para una sociedad del conocimiento, no es suficiente por sí misma para construir sociedades capaces de construir una realidad más justa, equitativa y feliz, mediante la educación.

### BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, I., Guash, T., Espasa, A., & C. (2009). University teacher roles and competencies in online learning environments: a theoretical analysis of teaching and learning practices. *European Journal of Teacher Education*, 32(3), 321–336. <https://doi.org/doi:10.1080/02619760802624104>
- Bebell, D., & O'Dwyer, L. M. (2010). Educational outcomes and research from 1:1 computing settings. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(1), 4–14.
- Biddix, J. P., Joo, C., & Woo, H. (2015). The hybrid shift : Evidencing a student-driven restructuring of the college classroom. *Computers & Education*, 80, 162–175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.016>
- Chen, P.-S. D., Lambert, A. D., & Guidry, K. R. (2010). Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement. *Computers & Education*, 54(4), 1222–1232. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.11.008>.
- Cheng, X., Fu, S., Sun, J., Han, Y., Shen, J., & Zari, A. (2016). Investigating individual trust in semi-virtual collaboration of multicultural and unicultural teams. *Computers in Human Behavior*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.093>
- Gámiz- Sánchez, V., & Gallego- Arrufat, M. J. (2016). Modelo de análisis de metodologías didácticas semipresenciales en educación superior. *Educacion XXI*, 19(1), 39–61. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13946>
- Howard, S. K., Ma, J., & Yang, J. (2016). Student rules: Exploring patterns of students' computer-efficacy and engagement with digital technologies in learning. *Computers and Education*, 101, 29–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.008>

- Ibarra, L. A. N., Salazar, O. C., & Castillo, J. M. (2017). Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 19(1), 10–19. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.1217>
- Noaman, A. Y., Ragab, A. H. M., & Madbouly, A. I. (2015). Higher education quality assessment model : Towards achieving educational quality standard. *Society for Research into Higher Education*, April, 37–41. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1034262>
- Parra-Plaza, J. . (2018). Entornos interactivos en la educación. ¿Sólo cuestión de tecnología? *Educación En Ingeniería*, 13(25), 50–57. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26507/rei.v13n25.855>
- Zapata Ross, M. (2017). Latinoamérica y la educación superior en la encrucijada de la sociedad del conocimiento. Desafíos y disrupciones. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 8(15), 193–199.



# Consideraciones sobre etnografía digital y tecnología: una revisión sistemática de la literatura especializada.

## *Digital ethnography and technology considerations: A systematic specialized literature review.*

Emiliano Cervantes-González

Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

emiliano.cervantes@uaq.mx

### RESUMEN

La etnografía tradicional tal y como fue utilizada hasta la aparición de internet brindó innumerables beneficios en el ámbito de las ciencias sociales, principalmente en la antropología, y empezó a incursionar en otras áreas y en los ambientes digitales. En este trabajo se realizó una revisión sistemática de la literatura para identificar la frontera del conocimiento sobre etnografía digital y tecnología. Por tal motivo se realizó una búsqueda documental de las bases de datos *Science Direct* y de *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*. La metodología que se aplicó fue un análisis mixto de los textos. El hallazgo más importante fue identificar que faltan modelos estandarizados para la identificación, descripción y categorización de los datos que se obtienen por internet, principalmente con el uso del método etnográfico en los medios digitales. Sin embargo, hay numerosos estudios que abordan el tema de forma creativa, ya que no existe un consenso definido en el diseño, participación, interpretación y publicación de las interacciones humanas en los ámbitos digitales. Finalmente, se presentan las propuestas de los autores encontrados para llegar a un punto de reflexión que conduzca a un modelo etnográfico digital que considere el mundo virtual y físico como una sola realidad.

**Palabras clave:** Etnografía digital, tecnología, revisión sistemática, literatura especializada.

## ABSTRACT

Traditional ethnography as it was used until the appearance of the Internet provided countless benefits in the field of social sciences, mainly in anthropology, and began to venture into other areas and digital environments. In this work a systematic review of the literature was carried out to identify the frontier of knowledge about digital ethnography and technology. For this reason, a documentary search of the Science Direct and Directory of Open Access Journals (DOAJ) databases was carried out. The methodology that was applied was a mixed texts analysis. The most important finding was to identify the lack of standardized models for the identification, description and categorization of data obtained through the internet, mainly with the use of the ethnographic method in digital media. However, there are numerous studies that address the issue creatively, since there is no definite consensus on the design, participation, interpretation and publication of human interactions in the digital fields. Finally, the proposals of the authors found to reach a point of reflection that lead to a digital ethnographic model that considers the virtual and physical world as a single reality are presented.

**Keywords:** Digital ethnography, technology, systematic review, specialized literature.

## INTRODUCCIÓN

La etnografía digital ha sido utilizada para entender dinámicas sociales en línea y fuera de línea, hay autores que consideran la posibilidad de un mundo mezclado, *blended* (Hetland & Mørch, 2016; Lai & Bower, 2019; Sumiala et al., 2016). La cultura adopta una variedad de formas, como integraciones sociales, tecnología, arte y ciencia. El etnógrafo, busca la vida social en las áreas vinculadas a las tecnologías que transmiten, comparten, automatizan y mezclan experiencias de personas alrededor del mundo. La cultura digital, no puede ser ignorada, se vive con la infraestructura que materializa la internet y genera la realidad social en la que nos encontramos todos y que debe formar parte del campo de estudio del etnógrafo. Al mismo tiempo, se debe reflexionar sobre las prácticas de investigación digital en el uso de tecnologías digitales para organizar, almacenar, procesar y publicar nuevos conocimientos.

Para este trabajo se realiza una revisión sistemática del estado de la cuestión de la etnografía digital y la tecnología. Se analizaron textos científicos que muestran

un panorama amplio de los casos y técnicas utilizadas en el estudio de diferentes proyectos en los medios digitales de información. El campo de acción de la etnografía parece haber crecido de manera exponencial pues antes de su incursión a la internet estaba limitada a los ámbitos tradicionales presenciales. La adaptación de la etnografía digital al entorno mediado por computadoras, la ubicó en una posición privilegiada para ahondar en la interpretación de los procesos sociales que se generan en los sitios web, foros, video juegos, blogs y demás ambientes digitales.

### MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta investigación documental de carácter cuantitativo y cualitativo fue identificar la frontera del conocimiento sobre la etnografía digital y la tecnología, lo relativo a la construcción del término y su utilización para entender interacciones en línea. Para cumplir lo anterior, se realizó una revisión sistemática de la literatura especializada al respecto (Kugley et al., 2017; Leary & Walker, 2018; Sánchez-Meca, 2010; Sánchez-Meca & Botella, 2010). La revisión sistemática se realizó en cuatro fases:

#### *Búsqueda de documentos pertinentes a la investigación*

Se realizó una búsqueda sistemática de artículos de investigación en dos bases de datos científicas: Science Direct y Directory of Open Access Journals (DOAJ). La obtención de documentos se realizó del 08 de febrero de 2020 al 08 de abril del 2020. El análisis se realizó posterior a esa fecha. Se admitieron textos publicados en español e inglés desde el 2014 hasta el 2019.

#### *Definición de criterios de inclusión y exclusión de los documentos obtenidos*

La búsqueda en las bases de datos científicas se realizó usando un criterio booleano con los términos: (“Digital Ethnography”) AND (“Technology”) en inglés. (“Etnografía digital”) AND (“Tecnología”) en español. En la base de datos la búsqueda se desarrolló en el título, el resumen, las palabras clave y el documento extenso. Se obtuvo la siguiente cantidad de documentos: Science Direct 25 resultados en inglés y 0 resultados en español; DOAJ con los mismos términos de búsqueda se obtuvieron 23 resultados; En la búsqueda en español se obtuvieron 2 resultados.

En total, se obtuvieron 48 documentos. Posteriormente, se identificaron los documentos duplicados y se eliminaron. Además, se realizó una revisión de la pertinencia de los documentos obtenidos y se eliminaron los que no eran útiles para el análisis de esta investigación. Un alto número de documentos versaban sobre práctica médica, por lo tanto, fueron eliminados. Finalmente, se admitieron 38 documentos para el análisis (35 en inglés, 2 en francés y 1 en eslovaco) (ver Anexo 1).

En esta fase se necesita aclarar que de la revisión sistemática en la base de datos *Science Direct* en una primera búsqueda, se obtuvieron 2,495 textos en inglés y 8 en español con el filtro artículos de investigación. Sin embargo, el criterio de búsqueda con el filtro título, resumen y palabras clave arrojó 40 resultados en *Science Direct* mismo que se redujo a 25 al incluir únicamente documentos del año 2014 a la fecha. Lo que se pudo observar es que el número de documentos se redujo de esa manera porque en los primeros resultados se mostraron textos sobre práctica médica y sus variantes como enfermería y radiología, además de tratar solo de algún aspecto aislado específico de temas o digitales, o de tecnología o de etnografía. En la base de datos *DOAJ* se hizo una búsqueda libre con el filtro artículos y el resultado inicial fue 35, se filtró a artículos escritos a partir de 2014 para dejar 23 documentos para revisión. De los 48 documentos (25 SD y 23 DOAJ) se realizó la última revisión de pertinencia y se dejaron los 38 textos mencionados, de las dos bases de datos.

Es preciso indicar que la etnografía se ha utilizado para múltiples áreas médicas, pero no con la combinación de etnografía digital más tecnología. Por ejemplo, la observación a través de un historial médico de un paciente es considerado una etnografía porque incluyen aspectos socioculturales. Sin embargo, no entran ni cerca a la discusión de los aspectos metodológicos en ámbitos digitales o se aproximan a cuestionar si acaso ese estudio que realizan se deba llamar etnografía. Otro ejemplo, es la revista *Radiography*, la cual cita constantemente la palabra digital pero referido a rayos x que son visualizados en una computadora y que se refieren a una práctica constante tecnológica digital, pero sin incluir el método etnográfico.

### *Análisis y categorización.*

Se realizó un análisis cuantitativo para saber en qué años se publicaron más documentos sobre etnografía digital, en qué países y en qué revistas (ver Tabla 1). El análisis cuantitativo se condujo respondiendo las siguientes preguntas de investigación.

**TABLA 1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO**  
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

TEMAS DE ANÁLISIS	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
Número de Publicaciones	¿Cuántas publicaciones han habido desde el 2014?
Países que han publicado	¿Qué países son los más interesados en publicar sobre etnografía digital?
Revistas en las que se han publicado	¿En qué revistas se han hecho más publicaciones?

Asimismo, se realizaron categorías de análisis cualitativo para identificar los diferentes ámbitos donde la etnografía digital ha sido utilizada, cómo ha sido utilizado su método de investigación y qué temas se han abordado, así como qué hallazgos relevantes se han descubierto y qué recomendaciones sugieren las y los especialistas al respecto. Este análisis fue eminentemente cualitativo y también se condujo con preguntas de investigación (ver Tabla 2).

**TABLA 2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DEL ANÁLISIS CUALITATIVO**  
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

TEMAS DE ANÁLISIS	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN
Problemas relevantes	¿Qué investigaciones se han hecho de etnografía digital y tecnología?
Métodos de investigación	¿Qué técnicas utiliza la etnografía digital?
Hallazgos relevantes	¿Qué hallazgos de investigación han sido descubiertos utilizando esta metodología?
Propuestas	¿Qué futuro tiene la etnografía en la era digital?

## RESULTADOS

Los resultados inician con el análisis cuantitativo que es mostrado con ayuda de gráficos y estadísticas y después se presenta el análisis cualitativo presentado con tablas y esquemas para visualizar de mejor forma los hallazgos pertinentes de la presente revisión.

### *Resultados del análisis cuantitativo.*

La revisión sistemática mostró que se han publicado casi todos los artículos de investigación en inglés (35), francés (2) y esloveno (1). Asimismo, fue evidente que existe una tendencia creciente respecto al tema (ver Figura 1).



FIGURA 1. IDIOMA DE LOS ARTÍCULOS DE LA REVISIÓN.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los países donde más se han publicado informes de investigación sobre etnografía digital y tecnología son EEUU (7 artículos), Suiza (5 artículos), Reino Unido (3 artículos), Australia (3 artículos), Finlandia (3 artículos), Noruega (2 artículos), Francia (2 artículos), Dinamarca (2 artículos), Brasil (2 artículos), Alemania (1 artículo), España (1 artículo), India (1 artículo), Dubái (1 artículo), Bielorrusia (1 artículo), Sudáfrica (1 artículo), Grecia (1 artículo), Malasia (1 artículo), Filipinas (1 artículo). El porcentaje mayor lo obtuvo EE. UU., mientras que Suiza se ubicó en el segundo lugar porcentual; Reino Unido, Australia y Finlandia en el tercer lugar. Se observa que está diversificado el número de países en los que se ha escrito del tema. (ver Figura 2).

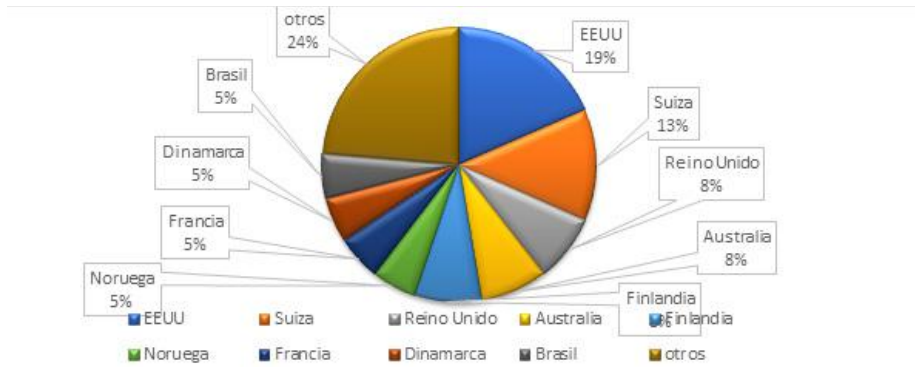


FIGURA 2. PAÍSES DONDE SE HA PUBLICADO ETNOGRAFÍA DIGITAL Y TECNOLOGÍA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Las revistas donde más artículos se han publicado son: *International Journal of Human-Computer Studies* (4 publicaciones), *Technological Forecasting and Social Change* (2 publicaciones), *Tic & société* (2 publicaciones), *Learning, Culture and Social Interaction* (2 publicaciones), *Seminar.net* (2 publicaciones), y otras 26 revistas diferentes que nos dan el total de las publicaciones. (ver Figura 3).



FIGURA 3. REVISTAS DONDE MÁS SE HA PUBLICADO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Se encontró que las publicaciones sobre etnografía digital y tecnología se encuentran dispersas en diferentes latitudes. De los 38 artículos incluidos para esta revisión, hubo 31 revistas y 18 países distintos. Por lo que se considera que no hay una tendencia particular en alguna región del mundo donde se aborde el tema. Por el contrario, surgen investigaciones por cuestionamientos individuales que abonan en la discusión de definir el método etnográfico en ámbitos digitales. Las revistas y los años de publicaciones considerados por año de relevancia desde el 2014 ilustran de mejor forma lo anteriormente dicho (ver Tabla 3).

**TABLA 3. RELACIÓN POR AÑO, PAÍS Y REVISTAS DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**  
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

#	PAÍS	REVISTA	REFERENCIA	#	PAÍS	REVISTA	REFERENCIA
1	Francia	Tic & société	(Theviot, 2014)	20	Suiza	International Journal of Human-Computer Studies	(Aspling & Juhlin, 2017)
2	Sudáfrica	South African Journal of Education	(Czerniewicz & Brown, 2014)	21	Suiza	European Management Journal	(Raviola, 2017)
3	USA	International Journal of Human-Computer Studies	(Petrelli et al., 2014)	22	Suiza	Journal of Retailing and Consumer Services	(Soutjis et al., 2017)
4	Finlandia	Technological Forecasting and Social Change	(Kukka et al., 2014)	23	USA	Linguistics and Education	(Duran, 2017)
5	Australia	Seminar.net	(Wieser, 2015)	24	USA	Australasian Journal of Information Systems	(Parkhurst, 2017)
6	Filipinas	Social Media and Society Acta Universitatis	(Madianou, 2015)	25	Australia	Public Health	(Millard et al., 2018)
7	Suiza	Sapientiae, Film and Media Studies	(Eugster, 2015)	26	Brasil	Computers & Education	(Pontual Falcão et al., 2018)
8	Finlandia	Media and Communication	(Sumiala et al., 2016)	27	Grecia	Multimodal Technologies & Interaction	(Roussou & Katifori, 2018)
9	Francia	Tic & société	(Servais, 2016)	28	Reino Unido	Journal of Business Research	(Tran et al., 2018)



#	PAÍS	REVISTA	REFERENCIA	#	PAÍS	REVISTA	REFERENCIA
10	Noruega	Seminar.net	(Hetland & Mørch, 2016)	29	USA	Slovensky Narodopis	(Hsu, 2018)
11	USA	Government Information Quarterly	(Mergel, 2016)	30	Dinamarca	International Journal of Drug Policy Learning,	(Bakken & Demant, 2019)
12	Alemania	Energy Research & Social Science	(Canzler et al., 2017)	31	Finlandia	Culture and Social Interaction	(Paakkari et al., 2019)
13	Australia	Social Sciences	(Fors & Pink, 2017)	32	India	Technological Forecasting and Social Change	(Pandey & Ilavarasan, 2019)
14	Belorussia	The Fibreculture Journal	(Bialski, 2017)	33	Malasia	Journal for Undergraduate Ethnography	(Abd-Rahim, 2019)
15	Brasil	Languages	(Retorta & Cristovão, 2017)	34	Noruega	The Extractive Industries and Society	(Ritter, 2019)
16	Dinamarca	Journal of Transport Geography	(Gamble, Snizek, & Nielsen, 2017)	35	Reino Unido	International Journal of Human-Computer Studies	(Mudd, Holland, & Mulholland, 2019)
17	Dubai	Journal of Strategic Security	(Shehabat, Mitew, & Alzoubi, 2017)	36	Suiza	Scandinavian Journal of Disability Research	(Taubner, 2019)
18	España	International Journal of Human-Computer Studies	(Righi, Sayago, & Blat, 2017)	37	USA	Learning, Culture and Social Interaction	(Chen, Mayall, York, & Smith, 2019)
19	Reino Unido	Computers in Human Behavior	(McGrath & Love, 2017)	38	USA	Paladyn	(Chun, 2019)

### *Resultados del análisis cualitativo.*

Es necesario entender que la etnografía no es solo un método social de obtención de datos. La etnografía por sí misma es un proceso social. La etnografía requiere interpretaciones de comportamientos sociales con directrices de teorías científicas

establecidas o en construcción. La información recabada se logra por medio de la inclusión y participación del propio investigador. El investigador observa el acontecimiento y la indagación es su interferencia, pero necesita un bagaje teórico sólido para intuir y reconocer la respuesta correcta. En primer lugar, esa sensibilidad del etnógrafo es lograda por el conocimiento empírico del medio en el que está incursionando. En segundo lugar el etnógrafo es guiado también por la literatura científica que le permite, manejar e interpretar esos datos que dará a conocer.

La antropología reconoció la virtud del método etnográfico, lo incorporó a su disciplina y lo adaptó con teorías sociales para explicar fenómenos socioculturales. La investigación antropológica ha indagado a lo largo de su disciplina, toda una corriente de pensamiento relacionada a la tecnología. Le interesa la tecnología que desarrolla el ser humano y que integra a su sociedad. Es así como antropología, etnografía y tecnología han estado vinculadas durante poco más de un siglo. Durante ese tiempo han logrado avances significativos que han explicado en diferentes épocas fenómenos sociales, políticos, económicos y culturales. Han explicado los fenómenos sociales desde la escuela positivista o la escuela conductista. La antropología ha tenido en el método etnográfico una herramienta que le ha permitido explicar procesos tecnológicos desde diferentes perspectivas ya sea estructuralista, funcionalista o difusionista.

Hace más de dos décadas que la antropología ha buscado que la etnografía pueda explicar de la misma forma y con los mismos resultados las tecnologías del segundo milenio de nuestra era. Tecnologías de información que comenzaron a conectar personas rompiendo barreras de tiempo y espacio como no se había visto antes. Por lo tanto, el referente diacrónico no ha logrado consolidarse y servir de ejemplo. Al parecer hay una brecha por vincular que tiene que ser construida sobre bases teóricas contemporáneas. La etnografía se encargaba de explicar la realidad que de por sí era vertiginosa y cambiante, y ahora parece tener más velocidad y ser inalcanzable.

Un ejemplo para completar este argumento, son los trabajos antropológicos con estancias hasta por años en campo en comunidades distantes para traer consigo información valiosa por ser única y desconocida, que a la luz de las teorías científicas podía ser interpretada para entender el propio contexto de la sociedad del etnógrafo. Ahora esta información parece estar a un clic informático de distancia y a segundos de obtenerla. Precisamente este cambio tecnológico es el punto de partida para un sinnúmero de investigadores que buscan emplear el

método etnográfico. Este método es considerado ideal para explicar las dinámicas sociales contemporáneas de las sociedades conectadas del mundo virtual/digital y físico/corporal. Hay una tendencia llamada ciberpunk, la cual supone que la tecnología será un instrumento de manipulación y tendrá a la sociedad en una realidad virtual controlada. Sin embargo, Kukka y otros (2014) dicen que los espacios con las tecnologías urbanas, combinan los mundos en línea y fuera de línea en una única realidad vivida. Además, en su estudio se discute que la sociedad antes de ser sometida por la tecnología, la utilizará para su beneficio.

Chun (2019), cuestiona las etapas finales de cualquier trabajo etnográfico: cuando se dan a conocer los resultados. Él reflexiona cómo les contamos a otros lo de otros y cómo sabemos lo que sabemos. ¿En qué momento dimos cuenta de algo que no necesariamente la comunidad o los informantes quieren que se sepa?, ¿Cómo manejar los datos? Otro ejemplo es el estudio de Theviot (2014), en el que hizo un trabajo etnográfico digital donde se integra a un grupo de Facebook para convertirse en amigo y observar prácticas en línea. Él concluye con cuestionamientos éticos su artículo. Reflexiona del quehacer del etnógrafo al comentar que es delicado revelar datos obtenidos por internet. Dice que aún bajo el anonimato en redes sociales como Facebook no están definidos los niveles de lo público y de lo privado. Él sugiere un posible *vouyerismo* en prácticas etnográficas realizadas en línea.

Los resultados evidenciaron la falta de un método etnográfico digital para trascender el binario físico/digital. Hay aproximaciones interesantes como en el estudio de Kukka y otros (2014), donde instalan diferentes dispositivos en una ciudad de Finlandia, donde la gente interactúa y escribe de su vida. Otro ejemplo, son los video diarios hechos por docentes en un estudio de Wieser (2015), el cual tituló *Tecnología y etnografía: ¿se combinarán?*. Las actividades por Internet son desafíos que enfrentan los etnógrafos que desean comprender y explorar principios metodológicos para entender las conexiones de usuarios en línea y fuera de línea. Cada día se configuran nuevos espacios virtuales que pueden ser estudiados desde la etnografía digital. pero ¿esto podría ser factible? Se presenta un esquema para ofrecer más claridad (figura 4).

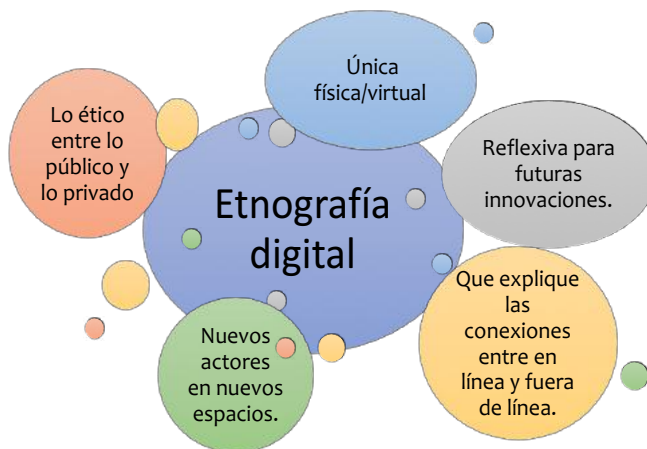


FIGURA 4. ETNOGRAFÍA DIGITAL Y SUS RETOS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### LA CUESTIÓN ÉTICA

En las investigaciones que se realizan por internet hay una serie de consideraciones a tratar. Los etnógrafos también como personas son susceptibles a encontrarse en situaciones no previstas o planeadas. Por ejemplo, pueden participar sin darse cuenta con grupos criminales, observar actividades ilegales o enterarse de información sensible que pueda ponerlos en riesgo. Por un lado, es importante que el etnógrafo mantenga la objetividad. Hetland y Mørch (2016) nos sugieren poner especial atención en temas de sexualidad e intimidad donde el investigador se arriesga a volverse nativo. Theviot (2014), considera que es importante distinguir entre lo que es el espacio privado y el espacio de la investigación. Dice que en ocasiones no es recomendable pedir consentimiento de información a cada persona dada la cantidad de sujetos. Es en ocasiones mejor opción considerar hacer uso de los datos porque también es probable que los usuarios se nieguen. Con la netnografía se pueden explorar lugares “semiprivados” con mayor fluidez sin cuestionarse lo ético, hay diferencias interesantes entre netnografía y etnografía digital (ver figura 5).

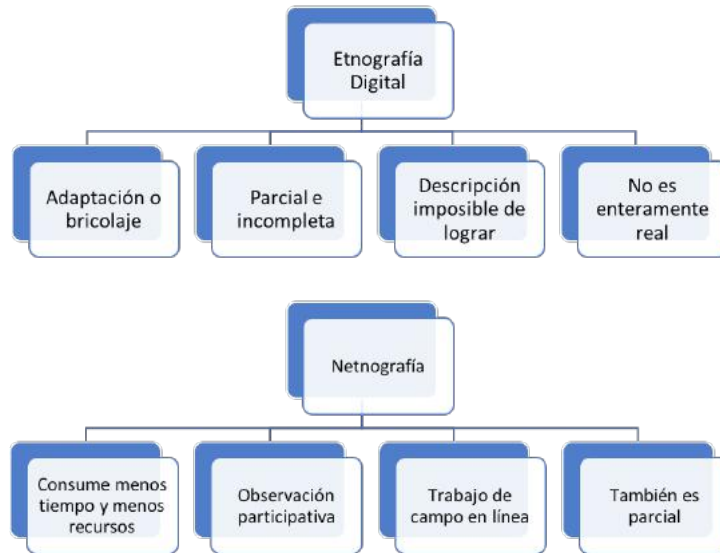


FIGURA 5. COMPARACIÓN ENTRE ETNOGRAFÍA DIGITAL Y NETNOGRAFÍA  
FUENTE: ADAPTADO DE HETLAND Y MØRCH (2016). ELABORACIÓN PROPIA.

La etnografía digital está considerada como adaptativa, que busca una respuesta específica para cada pregunta sin ver de forma holística el fenómeno, con tanta información disponible que parece imposible delimitar y por lo tanto una descripción final dista mucho de ser completamente real. Por otro lado, la Netnografía parece ser más rápida y acertada, además de tener trabajo participativo y trabajo colaborativo con los informantes, sin embargo, aun así se queda parcializada.

Existen varias estrategias que han implementado investigadores para el entendimiento de entornos digitales-presenciales. Theviot (2014) encontró cierto *voyeurismo* cuando el investigador hace su práctica desde el anonimato y una inmersión invisible. La inmersión invisible es cuando el investigador navega por internet sin identificarse para extraer información sin ser detectado. Además, esta estrategia sirve para evitar alteraciones e interacciones y solo seguir la vida de los informantes en línea sin hacer “acto de presencia”. Se encontraron en la revisión tres propuestas diferentes de estrategias para hacer etnografías en línea (ver tabla 4).

TABLA 4. POSIBILIDADES EN ÁMBITOS DIGITALES

FUENTE: ADAPTADO DE HETLAND & MØRCH (2016).

ELABORACIÓN PROPIA

ESTRATEGIAS	VIRTUDES
Auto-etnografía	Puntos de reflexión Obtención testimonios directos Historias particulares
Estudio interno (insider)	Campo emergente bioinformático Describe los cambios de información Describe las iniciativas de los participantes. Estudio de caso para la reflexión
Método discreto ( <i>unobtrusive method</i> )	No hay interacción directa Estudia foros , debates en línea, videos Estudio de caso para la reflexión.
ESTRATEGIAS	CUESTIONAMIENTOS
Auto-etnografía	Fidelidad de la información Comparten información personal Responsabilidades éticas del etnógrafo.
Estudio interno (insider)	Utilidad del conocimiento obtenido ¿Espionaje en los motores de búsqueda? ¿Genera conocimiento nuevo? ¿Son importantes los temas políticos?
Método discreto (unobtrusive method)	¿La búsqueda web es trabajo de campo? ¿Son útiles los datos de observación?

La auto etnografía trata de entender los comportamientos en línea y fuera de línea, pero necesita estar en línea para conocer los aspectos relativos de sus informantes. Una de sus técnicas es dejar que sus sujetos de estudio cuenten libremente su historia (*story-telling*). En el caso de Hsu (2018) usa *Storify*, para entrevistas con

músicos en cafés para presentarse con ellos y recopilar historias de vida. Pero tiene como desventaja precisamente la proximidad tan cercana con los informantes. Por un lado, podría perder objetividad y por el otro, llegar a obtener información que tiene que ser manejada responsablemente.

Con el método de estudio interno el etnógrafo se vuelve parte de una comunidad en línea y hace anotaciones de las motivaciones y tendencias generadas en el grupo. Sin embargo, se cuestiona si la información obtenida tendría alguna utilidad comparativa o de referencia. Con el método discreto, el investigador juega un papel en línea de invisibilidad, trata de no dejar rastro en sus exploraciones y hasta pretende ser alguien más. Por supuesto, está en tela de juicio su comportamiento ético y se cuestiona la publicación de sus descubrimientos en la utilidad de estos.

### *La observación participante.*

En las tres estrategias el investigador necesita estar habituado a las cuestiones tecnológicas del manejo de redes y de dispositivos electrónicos para su entrada en campo, conocer el lenguaje técnico y los modismos o formas características de expresión para establecer una conexión “natural” con los informantes aunque la experiencia del “novato” ofrece información valiosa (Hetland & Mørch, 2016). Es necesario ser sincero y dejar claro los objetivos de la investigación, no realizar investigación de personas que no desean ser estudiadas.

## DISCUSIÓN

La etnografía desde sus inicios buscaba tener un enfoque holístico, para comprender los comportamientos humanos en todo su contexto. Sin embargo, se discute que el investigador deba o que incluso tenga la capacidad para poder considerar este aspecto, ya que la internet parece estar compuesto de comunidades con intereses frívolos que no permanecen tan estáticos como las estructuras sociales previas a la web. Es por eso por lo que se tiene la idea que la etnografía digital hará estudios de caso de temas particulares de interés dentro de campos de práctica emergentes.

La etnografía digital consiste en seguir fenómenos sociales habitados en múltiples sitios, y deberá rastrear redes (físicas y en línea) para identificar mundos sociales. La actividad de rastreo e identificación no es para nada una tarea fácil. La etnografía no es considerada como perfecta y los puristas metodológicos no han

quedado satisfechos. Es así como la etnografía digital o la netnografía se encuentran en la misma falta de realidad, autenticidad, practicidad e incluso “adecuación” y “holismo”. Los mundos emergentes que día a día surgen en internet son tan rápidos que no hay etnografía que alcance a describirlos en su totalidad (Hetland & Mørch, 2016).

En opinión de Hsu (2018) es necesario cambiar el enfoque de lo digital de un tema en particular a uno digital como método de investigación. Lo cual significa enmarcar metodológicamente la etnografía digital para que pueda considerarse una misma realidad sin importar si es en línea o fuera de línea. Es tomar en cuenta que la experiencia humana contemporánea ya tiene integrado en la cultura los medios digitales. Es imposible ignorar que las sociedades desarrolladas conviven constantemente con las tecnologías digitales. Hacer la distinción de dos mundos es generar una mirada parcial de la realidad.

## CONCLUSIONES

En internet se genera información continuamente, si el investigador necesita tener claridad u objetividad en las búsquedas realizadas. De lo contrario, aumentan las posibilidades de perderse en datos que pueden no tener sentido en una reflexión global. Los autores revisados tuvieron obtención de datos empíricos mediante un modelo específico y buscaron las alternativas para abordar el campo digital y explicaron la interpretación de los datos recabados en un aspecto específico de la web como Bakken y Demant, (2019). Ellos, por ejemplo, exploraron la *darknet* y explicaron que con los desarrollos tecnológicos el mercado de artículos ilegales supera las barreras del tiempo y del espacio. Lo que facilita un comercio incontrolable y complicado de vigilar. En su estudio ponen el ejemplo del tráfico de drogas. El cual genera miles de millones de dólares. En este caso el etnógrafo se encuentra en una situación vulnerable. Otro caso es el de Abd-Rahim (2019) que estudia el comportamiento sociocultural de los fanáticos de Hallyu en Corea del Sur. Explica que, con la música pop coreana, llamada K-pop. Han crecido los medios como foros, sitios web, canales de video y sitios de fanáticos que conectan y fomentan una tendencia cultural de los jóvenes.

Se observa con los casos de los autores de la presente revisión, que existe una lógica constante de interacción en la que se forman nuevos grupos sociales digitales. Estos se configuran de acuerdo con objetivos y preferencias específicas de personas alrededor del mundo. Al mismo tiempo se tienen que construir



metodologías de etnografía digital que puedan estar a la misma velocidad de los cambios sociales digitales. Metodologías actualizables con propuestas novedosas que no frenen su quehacer por el peso de cuestionamientos éticos más lentos en definir. La etnografía digital tiene un terreno muy fértil que explorar y una gran expectativa que cumplir. Puede ofrecer respuestas pertinentes, éticas, propositivas y útiles, pero es necesario un trabajo metodológico y epistemológico para lograr describir contextos flexibles en los medios digitales.

### BIBLIOGRAFÍA

- Abd-Rahim, A. (2019). Online Fandom: Social Identity and Social Hierarchy of Hallyu Fans. *Journal for Undergraduate Ethnography*, 9(1), 65–81. <https://doi.org/10.15273/jue.v9i1.8885>
- Aspling, F., & Juhlin, O. (2017). Theorizing animal–computer interaction as machinations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98, 135–149. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.05.005>
- Bakken, S. A., & Demant, J. J. (2019). Sellers' risk perceptions in public and private social media drug markets. *International Journal of Drug Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2019.03.009>
- Bialski, P. (2017). FCJ-218 Train Ticket Sharing: Alternative Forms of Computing in the City. *The Fibreculture Journal*, 29, 1–14. <https://doi.org/10.15307/fcj.29.218.2017>
- Canzler, W., Engels, F., Rogge, J.-C., Simon, D., & Wentland, A. (2017). From “living lab” to strategic action field: Bringing together energy, mobility, and Information Technology in Germany. *Energy Research & Social Science*, 27, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.02.003>
- Chun, B. (2019). Doing autoethnography of social robots: Ethnographic reflexivity in HRI. *Paladyn*, 10(1), 228–236. <https://doi.org/10.1515/pjbr-2019-0019>
- Czerniewicz, L., & Brown, C. (2014). The habitus and technological practices of rural students: A case study. *South African Journal of Education*, 34(1). <https://doi.org/10.15700/201412120933>
- Duran, C. S. (2017). “You not die yet”: Karenni refugee children’s language socialization in a video gaming community. *Linguistics and Education*, 42, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2017.09.002>

- Eugster, B. (2015). How Online Access Changed Amateur Video Editing. *Acta Universitatis Sapientiae, Film and Media Studies*, 9(1), 107–124. <https://doi.org/10.1515/ausfm-2015-0005>
- Fors, V., & Pink, S. (2017). Pedagogy as possibility: Health interventions as digital openness. *Social Sciences*, 6(2). <https://doi.org/10.3390/socsci6020059>
- Hetland, P., & Mørch, A. I. (2016). Ethnography for Investigating the Internet. *Seminar.net*, 12(1), 1–14.
- Hsu, W. F. U. (2018). Digitálna etnografia na ceste k rozšírenému empirizmu: nový metodologický rámec tt - Digital Ethnography Toward Augmented Empiricism: A New Methodological Framework. *Slovensky Narodopis*, 66(1), 7–28. <https://doi.org/10.26363/SN.2018.1.01>
- Kugley, S., Wade, A., Thomas, J., Mahood, Q., Jørgensen, Anne-Marie Klint Hammerstrøm, K., & Sathe, N. (2017, febrero). Searching for studies: a guide to information retrieval for Campbell systematic reviews. *CAMPBELL METHODS SERIES: METHOD GUIDE 1*, 76. <https://doi.org/10.4073/cmg.2016.1>
- Kukka, H., Luusua, A., Ylipulli, J., Suopajarvi, T., Kostakos, V., & Ojala, T. (2014). From cyberpunk to calm urban computing: Exploring the role of technology in the future cityscape. *Technological Forecasting and Social Change*, 84, 29–42. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.07.015>
- Lai, J. W. M., & Bower, M. (2019). How is the use of technology in education evaluated? A systematic review. *Computers & Education*, 133, 27–42. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.01.010>
- Leary, H., & Walker, A. (2018). Meta-Analysis and Meta-Synthesis Methodologies: Rigorously Piecing Together Research. *TechTrends*, 62(5), 525–534. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0312-7>
- Madianou, M. (2015). Digital Inequality and Second-Order Disasters: Social Media in the Typhoon Haiyan Recovery. *Social Media and Society*, 1(2). <https://doi.org/10.1177/2056305115603386>
- Mergel, I. (2016). Social media institutionalization in the U.S. federal government. *Government Information Quarterly*, 33(1), 142–148. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.09.002>
- Millard, A., Baldassar, L., & Wilding, R. (2018). The significance of digital citizenship in the well-being of older migrants. *Public Health*, 158, 144–148. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.03.005>

- Paakkari, A., Rautio, P., & Valasmo, V. (2019). Digital labour in school: Smartphones and their consequences in classrooms. *Learning, Culture and Social Interaction*, 21, 161–169. <https://doi.org/10.1016/J.LCSI.2019.03.004>
- Pandey, S., & Ilavarasan, P. V. (2019). People, information and culture: Locating forms of capital by Afghan Sikh refugees in India through ICTs. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 331–338. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.005>
- Parkhurst, N. D. (2017). Protecting Oak Flat: Narratives of survivance as observed through digital activism. *Australasian Journal of Information Systems*, 21, 1–18. <https://doi.org/10.3127/ajis.v21i0.1567>
- Petrelli, D., Bowen, S., & Whittaker, S. (2014). Photo mementos: Designing digital media to represent ourselves at home. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72(3), 320–336. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2013.09.009>
- Pontual Falcão, T., Mendes de Andrade e Peres, F., Sales de Moraes, D. C., & da Silva Oliveira, G. (2018). Participatory methodologies to promote student engagement in the development of educational digital games. *Computers & Education*, 116, 161–175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.006>
- Raviola, E. (2017). Meetings between frames: Negotiating worth between journalism and management. *European Management Journal*, 35(6), 737–744. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2017.06.009>
- Roussou, M., & Katifori, A. (2018). Flow, Staging, Wayfinding, Personalization: Evaluating User Experience with Mobile Museum Narratives. *Multimodal Technologies and Interaction*, 2(2), 32. <https://doi.org/10.3390/mti2020032>
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula abierta*, 38(2), 53–64.
- Sánchez-Meca, J., & Botella, J. (2010). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *papeles del psicólogo*, 31(1), 7–17.
- Servais, O. (2016). Cérémonies de mariage dans World of Warcraft : Transfert rituel ou institution collective? *Tic & société*, 9(Vol. 9, N° 1-2). <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.1823>
- Soutjis, B., Cochoy, F., & Hagberg, J. (2017). An ethnography of Electronic Shelf Labels: The resisted digitalization of prices in contemporary supermarkets. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 39, 296–304. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.08.009>
- Sumiala, J., Tikka, M., Huhtamäki, J., & Valaskivi, K. (2016). #JeSuisCharlie: Towards a multi-method study of hybrid media events. *Media and Communication*, 4(4A), 97–108. <https://doi.org/10.17645/mac.v4i4.593>

- Theviot, A. (2014). Devenir « ami » avec 4500 enquêtés Les enjeux éthiques de l'analyse d'interfaces semi-privées. *Tic & société*, 7(Vol. 7, N° 2). <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.1608>
- Tran, M. K., Goulding, C., & Shiu, E. (2018). The orchestra of ideas: Using music to enhance the 'fuzzy front end' phase of product innovation. *Journal of Business Research*, 85, 504–513. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.10.029>
- Wieser, C. (2015). Technology and ethnography – will it blend? Technological possibilities for fieldwork on transformations of teacher knowledge with videography and video diaries. *Seminar.net*, 11(3).

# Los Edutubers como una alternativa de consulta educativa durante la pandemia COVID-19

## *Edutubers as an alternative educational consultation during the COVID-19 pandemic.*

Emiliano Cervantes González  
emiliano.cervantes@uaq.mx

Ma Sandra Hernández López  
ma.sandra.hernandez@uaq.mx

Juan Fernando García Trejo  
fernando.garcia@uaq.mx

### RESUMEN

A finales de febrero del 2020 las escuelas de todo el país cerraron y dejaron al alumnado de todos los niveles sin clases por la pandemia COVID-19. Los padres de familia tuvieron que organizar su estilo de vida y cuidar a sus hijos en casa. El ámbito laboral para los adultos también cambió ya que plazas comerciales, empresas y negocios de todo tipo empezaron a cerrar. La opción para todos fue la de trabajar y tomar clases desde casa. Se seleccionaron los canales educativos encontrados en la lista de *Social Blade* dentro de los mejores 100 de México. Se analizaron las visualizaciones y el tipo de contenido producido por estos canales educativos durante la pandemia. Los resultados mostraron que cuatro de los seis canales encontrados tiene contenido educativo infantil de edades de 1 a 6 años y son de dibujos animados. Las visualizaciones incrementaron hasta el 694% durante el encierro y empezó a disminuir con la vacunación y la apertura de las escuelas. Se discute la posibilidad de que estos canales mantengan el número de suscriptores y que las visualizaciones continúen si los niños asisten a clases presenciales.

**Palabras clave:** Edutubers, COVID-19 y educación, consulta de videos, incremento de visualizaciones.

## ABSTRACT

At the end of February 2019, schools across the country closed and left students of all levels without classes due to the COVID-19 pandemic. Parents had to organize their lifestyle and take care of their children at home. The workplace for adults also changed as shopping malls, companies and businesses of all kinds began to close. The option for everyone was to work and take classes from home. The educational channels found in the Social Blade list within the top 100 in Mexico were selected. The views and the type of content produced by these educational channels during the pandemic were analyzed. The results showed that four of the six channels found have educational content for children aged 1 to 6 years and are cartoons. The views increased to 694% during the confinement and began to decrease with vaccination and the opening of schools. The possibility that these channels maintain the number of subscribers and that the visualizations continue if the children attend face-to-face classes is discussed.

**Keywords:** Edutubers, COVID-19 and education, video consultation, increase in views.

## INTRODUCCIÓN

Nuestro país al igual que todo el mundo, no estaba preparado para el SARS COVID-19. Se vivió un encierro a partir de que la Secretaría de Salud determinará que ésta era la mejor fórmula contra un virus incontrolable, altamente contagioso y mortal. Sus efectos rápidamente afectaron la economía y la cotidianidad de millones de mexicanos y por supuesto que el ámbito educativo también tuvo que alinearse a las políticas públicas, de esta forma se pondría entredicho que las instituciones tendrían que replantear la forma de educar.

A inicios de marzo del 2020 las escuelas cerraron y comenzaron a difundir información que sólo indicaba una temporalidad incierta. Se percibían unas semanas o quizá los meses restantes al ciclo escolar hasta julio del 2020. Posiblemente nadie imaginaba que apenas en estos meses de mayo 2021 se hable del regreso a clases de manera “presencial”. En poco más de un año el sistema educativo cambió y evolucionó hacia la apropiación de la tecnología de forma inevitable.

La tecnología educativa era utilizada en los salones de clase prácticamente en

la utilización del cañón mediante un ordenador presentando diapositivas. Las plataformas digitales para aula extendida rara vez se utilizaban y si acaso era para repositorios. Los videos educativos de YouTube eran presentados en el aula para ser comentados por el docente y los alumnos. Varios estudios avalaban el uso de videos educativos en el aula porque demostraban un aumento significativo en el nivel de aprendizaje. Ramírez (2010), realizó pruebas con alumnos de primaria y logró probar que el alumnado potenció su aprendizaje visual, su motivación y su creatividad con el apoyo de la Web 2.0 y videos de YouTube.

La tendencia hacia incorporar tecnologías informáticas en los entornos educativos fue frecuente e inició una línea de investigación dirigida a la comunicación Mediada por Computadora (CMC). Ramírez-Ochoa (2016) visualiza la posibilidad de Youtube.EDU como una herramienta educativa de calidad.

## **METODOLOGÍA Y OBJETIVO**

Se consultó la base de datos Social Blade durante mayo-junio de 2021 para identificar los 100 mejores videos de YouTube de México. Se ordenaron mediante el método de clasificación Social Blade (SB). En los 100 mejores se seleccionaron los videos clasificados como educativos y se encontraron 6 canales con esos criterios. En la misma página web de Social Blade se obtuvieron datos estadísticos de cada canal y se analizó el aumento de suscriptores, visualizaciones por semana y por mes desde inicio de la pandemia hasta la fecha. Por último, fue analizado el contenido de los canales seleccionados en YouTube.

El puntaje SB consiste en medir la influencia de un canal en función de diferentes métricas que son: el recuento promedio de vistas y la cantidad de widgets en otros canales. Los rangos se asignan con letras y símbolos positivos y negativos. Los rangos de canales más influyentes siguen el orden: A +, A, A-; B+, B, B- y así sucesivamente. El puntaje SB no considera sólo el indicador número de suscriptores o el número de visitas por separado, ya que estos indicadores son imprecisos porque puede haber canales con millones de suscriptores y sin tener reproducciones reales. (Socialblade, s/f).

El objetivo consistió en identificar qué canales educativos son los que tienen puntaje SB alto que les permite estar dentro de los 100 mejores de México.

Analizar de forma cuantitativa las estadísticas y cualitativa los contenidos de estos canales, para evaluar la influencia y el crecimiento de las visualizaciones durante el COVID-19.

Preguntas para analizar

¿Qué canales son los que están dentro de la lista de los 100 mejores de México con el criterio de puntaje SB?

¿Qué tipo de contenido es el que general los canales educativos encontrados?

¿Qué índices de visualizaciones tuvieron durante la pandemia?

¿El número de visualizaciones tiene una relación con la pandemia?

## RESULTADOS

Los 100 videos educativos con más subscriptores pueden ser visualizados en la página *Social Blade* y se pueden seleccionar los videos de habla hispana, pero el número de subscriptores no tendría una relación directa con el objetivo del estudio que es identificar los canales educativos que han incrementado directamente sus visualizaciones durante la pandemia en México. Así que la opción adecuada fue clasificar en la página los resultados de acuerdo con los 100 mejores videos de México en el listado *SB Rank*. En la siguiente tabla (1) se muestran los 6 videos educativos encontrados en la lista de los mejores 100 del puntaje SB en México.

**TABLA 1. LOS MEJORES 100 CANALES EDUCATIVOS DE MÉXICO SEGÚN EL PUNTAJE SB**

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. ACTUALIZADO HASTA EL 17/06/21**

No.	SB G	CANAL	SUSCRIP	VISTAS	MÉXICO	EDUCACIÓN	SUBIDO	FECHA
4º	A	BabyBus - Canciones Infantiles & Cuentos	18.5M	9, 841,059,493	9	15	759	19/03/18
9º	A	Blippi Español	11.2 M	5, 597,602,987	33	35	204	13/01/17
39º	A-	Universidad Tecnológica de México	35.4 mil	314,835,298	11,613	34, 348	658	22/01/10



No.	SB G	CANAL	SUSCRIP	VISTAS	MÉXICO	EDUCACIÓN	SUBIDO	FECHA
49°	A-	Pinkfong en español - Canciones Infantiles	8.8 M	3,506,330,962	51	50	1,038	16/03/16
51°	A-	Moonbug Kids en Español - Canciones Infantiles	3.66 M	1,118,784,333	170	239	1,199	16/03/17
60°	A-	KidsFirst – Español Latino	5.21 M	1,677,130,741	112	136	1,172	03/05/19

### DESCRIPCIÓN DE LA TABLA

La primera columna indica la posición en la que se encuentra el canal dentro de los mejores 100. Se observa en el listado que todos tienen letra A o A- en el grado de SB. Esta letra significa el nivel de reproducciones que el canal tiene actualmente y el nivel de influencia. Se encuentran 5 de 6 canales con contenidos educativos infantiles dedicados para niños de preescolar y primeros años de primaria. El número de suscriptores es variado, pero todos los infantiles rebasan los 3 millones. En las visualizaciones se observa que de igual forma los infantiles rebasan el billón. En México se posicionan dentro de los primeros 170 y en el rango de clasificación mundial de educación se encuentran entre los primeros 239. Sus contenidos son relativamente frecuentes y a excepción del canal no infantil, tienen una antigüedad de 2 a 5 años.

### DESCRIPCIÓN DE LOS VIDEOS

BabyBus - Canciones Infantiles & Cuentos

Suscriptores 18.5 Millones

Reproducciones 9, 841, 059, 493

Inicia el 19/03/18

Descripción propia:

*BabyBus es un canal diseñado especialmente para los niños entre 2 y 5 años de edad, en donde encontrarás varias canciones infantiles, videos de dibujo animado 2D & 3D, cuentos y otros contenidos divertidos para los niños preescolares. Los Niños Pueden aprender mucho por estos videos, como buenos modales, hábitos saludables, números, colores, formas y mucho más!*

- *Pensar Independientemente*
- *Construir Confianza en sí mismo*
- *Respetar a Los Demás*
- *Explorar El Mundo*

*Nos centramos en cubrir las necesidades educativas de los más jóvenes. Nuestro propósito es fomentar el interés por el aprendizaje y acompañar tanto a padres como hijos durante esta etapa tan especial (BabyBus, 2018).*

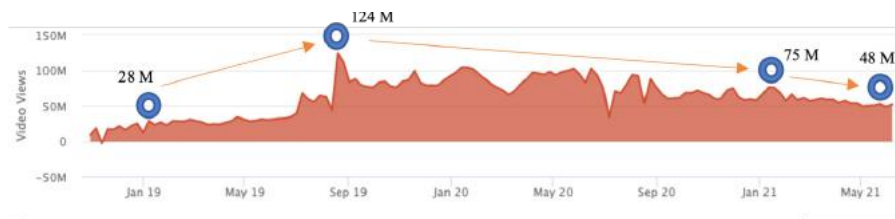
Es un canal que produce videos sobre historias cotidianas, sus personajes principales son dos osos panda niño y niña. Otros personajes salen según la historia, estos pueden ser un zorro, un pingüino, una jirafa, etc. La idea principal educativa es entretener a los preescolares con historias divertidas que les enseñan valores y buenos hábitos. Es frecuente el uso de canciones para describir objetos, colores y comportamientos humanos. Es una empresa de California, Estados Unidos que ha incursionado en varios países. Sus dibujos animados se traducen en varios idiomas (ver tabla 1).

**TABLA 2. DESCRIPCIÓN DEL CANAL BABYBUS**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA Y DATOS ESTIMADOS DE *SOCIAL BLADE*

VIDEO MÁS POPULAR	PROMEDIO DURACIÓN	TIPO	ARGUMENTACIÓN
La Máquina Expendedora Mágica   Dibujos Animados Infantiles   Kiki y Sus Amigos (6:05 min). 166 M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2:22 min. A</li> <li>• 1:08 hrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujos animados</li> <li>• Canciones</li> </ul>	Valores sociales Sumas Canciones
Ganancias estimadas en dólares americanos			
Semanal: 15.2 a 243 mil	Mensual: \$65.2 mil a \$1M	Anual: \$782.9 mil a \$12.5 M	

En las visualizaciones se encontró que hubo un repunte importante del 7 de enero con 28,952,898 al 26 de agosto con 124,803,130 en el 2019. Lo que representa un crecimiento gradual hasta del 331 % los primeros seis meses Covid-19. Además, se observa que el incremento de visualizaciones se mantuvo más alto durante doce meses de la pandemia. El 24 de enero de 2021 se nota un decremento con respecto al 26 de agosto 2019 del -31% pero aún así sigue en 75, 803, 622 lo cual es más del 300% que meses previos de la pandemia. El cierre de la muestra termina el 7 de junio con 48,532,848 lo que hace suponer que el canal seguirá con un 68% mayor que en el 7 de enero del 2019 (ver figura 1).



**FIGURA 1. VISUALIZACIONES DE VIDEO BABY BUS**

FUENTE: MODIFICACIÓN PROPIA Y FIGURA EXTRAIDA DE *SOCIAL BLADE* (2021)

Blippi Español  
Subscriptores 11.2 Millones  
Reproducciones 5,597,602,987  
Inicia el 13/01/17

Descripción propia:

Blippi Español. Canciones infantiles y videos para niños en español (Blippi, 2017).

El creador y productor del canal se llama Stephen John Grossman nació el 27 de mayo de 1988 en Ellensburg, Washington, E.U. Se le considera un animador y educador infantil, su principal ocupación es como creador de videos en YouTube que también es su principal fuente de ingreso. Además, produce contenidos en Hulu y Amazon Video (Wikipedia, s/f-d). Stephen interpreta a un personaje llamado Blippi el cual tiene una personalidad infantil que siempre busca satisfacer su curiosidad. Él se viste con un gorro azul y naranja, una camisa azul, tirantes y moño naranjas. Su videos se han sido traducido al español y su canal en México es exitoso.

En su videos se enseñan colores y números; partes del cuerpo, nombres de animales, figuras y formas; texturas y densidades de objetos. Es común que visite lugares diferentes para mostrar como son y lo que se puede aprender ahí. Este canal tiene otro de reciente creación (23 de septiembre del 2020) el cual cuenta con 33 subscriptores y sólo 9 videos, llamado “Blippi en Español” y el canal que se revisa aquí es el de “Blippi Español”. (ver tabla 2).

**TABLA 3. DESCRIPCIÓN DEL CANAL BLIPPI ESPAÑOL**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA Y DATOS ESTIMADOS DE *SOCIAL BLADE*

VÍDEO MÁS POPULAR	PROMEDIO DURACIÓN	TIPO	ARGUMENTACIÓN
Blippi Español Aprende en el Patio de Juegos   Videos Educativos para Niños y Infantiles (12:40 min). 344 M – 06/06/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2:03 min. A</li> <li>• 1:23 hrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actor</li> <li>• Diálogos</li> <li>• Situaciones</li> <li>• Lugares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores sociales</li> <li>Juegos</li> <li>Exploraciones</li> <li>Canciones</li> </ul>
Ganancias estimadas en dólares americanos			
Semanal: \$8.8 a 140 mil	Mensual: \$37.6 mil a \$600 mil	Anual: \$450.7 mil a \$7.9 M	

En el canal de Blippi se observa que durante la pandemia hubo altibajos en el número de visualizaciones. El punto más alto previo al COVID-19 no lo ha logrado recuperar desde el 14 de enero del 2019 que tuvo 42,633,612 reproducciones. El punto más alto durante la pandemia fue el 26 de agosto del 2019 con 39,695,653 y el más bajo fue el 12 de agosto con 20,777,751. Durante la pandemia el canal tuvo 30,236,702 vistas en promedio contra 32,410,694 previas al COVID-19 lo que significó un decremento del -7% (ver figura 2).



**FIGURA 2. VISUALIZACIONES DE VIDEOS BLIPPI**

FUENTE: MODIFICACIÓN PROPIA Y FIGURA EXTRAIDA DE *SOCIAL BLADE* (2021)

Universidad Tecnológica de México

Subscriptores 35.4 mil

Reproducciones 314,835,238

Inicia el 22/01/10

Descripción propia:

*UNITEC, la Universidad Tecnológica de México, es una de las mejores instituciones educativas de todo el país. Cuenta con 10 Campus repartidos por todo México, en los que se imparten todo tipo de licenciaturas, ingenierías, maestrías y preparatoria, de la mano de los mejores profesionales del sector educativo. Existen tres modalidades para estudiar en la UNITEC, ya que se puede hacer con la modalidad presencial, la modalidad ejecutiva o incluso la modalidad en línea.*

*Si necesitas ayuda para estudiar, UNITEC ofrece planes para fomentar el acceso a los estudios que se desean completar gracias a las becas y los financiamientos UNITEC, adecuados para todas las necesidades de los estudiantes.*

*Los más de 50 años que UNITEC lleva formando a estudiantes de todo México y sus 190.000 egresados son los mejores indicadores para confiar en la profesionalidad, los valores y el nivel educativo de esta institución (UNITEC, 2010).*

Es un canal creado por la Universidad Tecnológica de México UNITEC, suben videos promocionales de las licenciaturas que ofrece la institución, de entrevistas con egresados que cuentan sus experiencias contenidos. Consejos para aprender a ejercitarse y recetas de cocina durante la pandemia, presentación del campus y clases en línea. Los videos son protagonizados por egresados, administrativos, docentes y algunos alumnos. Es un canal que se ha posicionado con un puntaje alto dentro de los canales que generan más visualizaciones (ver tabla 3).

**TABLA 4. DESCRIPCIÓN DEL CANAL UNITEC**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA Y DATOS ESTIMADOS DE *SOCIAL BLADE*

VIDEO MÁS POPULAR	PROMEDIO DURACIÓN	TIPO	ARGUMENTACIÓN
Elige estudiar una Licenciatura en Enfermería - UNITEC (0:17 seg). 71 M – 03/04/17	• 0:26 seg.	• Conferencias	Promoción
	A	• Pláticas	Entrevistas
	• 1:08 hrs.	• Difusión	Consejos
		• cortos	
Ganancias estimadas en dólares americanos			
Semanal: \$708 a 11 mil	Mensual: \$3 mil a \$48.6 mil		Anual: \$36.4 mil a \$582.7 mil

En este canal hubo incrementos y decrementos paulatinos de visualizaciones durante el año de pandemia. En enero 2019 tuvo 4, 550, 481, logró tener 6, 433, 762 el 16 de julio de 2019 que significó un 41%. Sin embargo, tuvo -19, 860, 712 en julio 6 del 2020 tiempo de COVID-19. Se observa que el punto alto del 2021 fue el 18 de enero con 4,896,642 y lograron subir a 38,886,043 el 10 de mayo lo que significó un 694%. Esta relación pudo haberse originado por una planeación de difusión del canal entre el alumnado. Otra opción es que, por tener videos tan breves, de menos de un minuto, pueden posicionarse como comerciales.

Este aumento tan significativo tuvo una caída tan bien de la misma magnitud y el canal posiciona sus visualizaciones el 7 de junio de 2021 en 4,768,124 sólo un 5% más previo a la pandemia. En este canal estará subiendo y bajando por lapsos el número de reproducciones y la pandemia no ha sido un factor importante para sus visualizaciones, si no campañas propias al interior de la empresa (ver figura 3).



FIGURA 3. VISUALIZACIONES DE VIDEOS UNITEC

FUENTE: MODIFICACIÓN PROPIA Y FIGURA EXTRAIDA DE *SOCIAL BLADE* (2021)

Pinkfong en español - Canciones Infantiles

Subscriptores 8.8 M

Reproducciones 3,506,330,962

Inicia el 16/03/16

Descripción propia

*Bienvenidos al canal oficial de Youtube de Pinkfong. Ven y disfruta de los divertidísimos videos educativos de Pinkfong en la que dejó enamorado a millones de niños por todo el mundo. Suscríbete a nuestro canal para ver y escuchar los mejores cuentos y canciones preferidos de los niños, incluyendo rimas infantiles, canciones de fonéticas, números, nanas(canciones de cuna), clásico para niños, cuentos de hadas y muchos más!* (Pinkfong, 2016).

*Pinkfong* es parte de la empresa educativa *SmartStudy* de Corea del Sur. *Pinkfong* llega a los niños con canciones infantiles, la más famosa es *Baby Shark* con más de ocho mil millones de visitas en YouTube (Wikipedia, s/f-c). Su canal fue traducido al habla hispana y está registrado como mexicano. Su personaje principal es un zorro rosado con corona amarilla del cual proviene el nombre *Pinkfong*. Es una compañía con diferentes productos como juegos y aplicaciones para niños. Su página *web* tiene un programa con actividades semanales para aprender hábitos, letras, números y rimas (Pinkfong, s/f).



TABLA 5. DESCRIPCIÓN DEL CANAL PINKFONG EN ESPAÑOL.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA Y DATOS ESTIMADOS DE *SOCIAL BLADE*

VIDEO MÁS POPULAR	PROMEDIO DURACIÓN	TIPO	ARGUMENTACIÓN
Mono Pícaro   Mono   Animales   PINKFONG Canciones Infantiles (1:19 seg). 283 M – 05/08/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: 00 min. A</li> <li>• 1:03 hrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujos animados</li> <li>• Subtitulado</li> <li>• Animales</li> <li>• Bichos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fábulas</li> <li>Tradiciones</li> <li>Cuentos, bailes</li> <li>Dinosaurios</li> </ul>
Ganancias estimadas en dólares americanos			
Semanal: \$3.5 a 56.3 mil	Mensual: \$15.1 a \$241.5 mil	Anual: \$181.1 mil a \$2.9 M	

El 4 de febrero de 2019 el canal tenía 13,704,209, unos meses después en julio 15 incrementó a 29, 800, 803 (117%). En el 2020 para febrero 17 tuvo 31, 627, 495 (6%), para mayo 4 33266847 (5%). Por último, se observa para mayo 29 del 2021 visualizaciones de 22, 076, 569 (-34%). Al parecer la tendencia de visualizaciones se mantendrá en el incremento logrado de febrero 2019 y mayo del 2021 (61%), pero no se prevé un repunte como durante el Covid-19 de hasta 33 millones. El canal para el último conteo del 14 de junio de 2021 tuvo 13,147,368 lo que lo ubica con un -4% previo a la pandemia (ver figura 4).



FIGURA 4. VISUALIZACIONES DE VIDEOS PINKFONG

FUENTE: MODIFICACIÓN PROPIA Y FIGURA EXTRAIDA DE *SOCIAL BLADE* (2021)

MoonBug Kids en español - Canciones Infantiles

Subscriptores 3.66 M

Reproducciones 1,120,203,545

Inicia el 16/03/17

#### Descripción propia

*Moonbug TV cartoons & kids songs es el mejor sitio para encontrar sus videos infantiles favoritos como dibujos animados, canciones para niños y más. Únete a Mia, Jacus, Morphle y el resto de sus amigos en Moonbug TV para aventuras divertidas, aprender y cantar. ¡Hay videos nuevos cada semana con aún más amigos de Moonbug por llegar!* (Moonbug-Kids, 2019).

El canal pertenece a la compañía Londinense *Moonbug Entertainment*. Su canal ha sido traducido a 26 idiomas y el de habla hispana se encuentra registrado como mexicano. La compañía tiene en su propiedad a los canales infantiles más influyentes de YouTube, es dueña de los canales Cocomelon (A++, 113 M de subscriptores y Little Baby Bum (A, 36.5 M) y series como Mia's Magic Playground y My Magic Pet Morphle y su programación de Moonbug se distribuye en más de 100 plataformas (Wikipedia, s/f-a).

En su canal incluyen videos de Blippi, Mr Bean, Little Baby Bum, Morphle. Su personaje principal es un dibujo animado rojo esférico con pequeñas patas, manos y unas orejas alargadas. Los videos de menor visualizaciones tienen 800 mil (ver tabla 5).

**TABLA 6. DESCRIPCIÓN DEL CANAL MOONBUG EN ESPAÑOL.**

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA Y DATOS ESTIMADOS DE SOCIAL BLADE**

VIDEO MÁS POPULAR	PROMEDIO DURACIÓN	TIPO	ARGUMENTACIÓN
Morphle en Español   Morphle está solo y llora   Caricaturas para Niños   Caricaturas en Español (30:29 min). 80 M – 12/10/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2:05 min. A</li> <li>• 1:04 hrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caricaturas</li> <li>• Personajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Historias</li> <li>Valores</li> <li>Cuentos</li> <li>Canciones</li> </ul>
Ganancias estimadas en dólares americanos			
Semanal: \$0	Mensual: \$0	Anual: \$0	

Moonbug en español tuvo incremento significativo de reproducciones durante la pandemia y logró un repunte importante. En el 2019, el 18 de febrero tenía 2,416,074 y el 15 de junio incrementó a 8,283,526 (243%). En el 2020 tuvo tres aumentos: El 24 de febrero 13,351,764 (61%), el 6 de abril 15,271,877 (14%) y el 20 de agosto 15,879,715 (4%). Para el 2021 todo seguía en aumento y parecía no frenar, el 1 de febrero llegó a 17,031,280 (7%), lo que en total significaba un aumento del 330%. Sin embargo, el 14 de junio de 2021 ha tenido una caída de -72,765,184 lo que representa un -527% con respecto al último aumento del 7%. En las páginas de Social Blade y Noxinfluencer no se registran ingresos actuales y las visualizaciones han caído hasta -285,564,936 (Noxinfluencer, 2021; Social-Blade, 2021), lo cual ubica al canal con grandes pérdidas y el aumento logrado durante la pandemia parece haber terminado (ver figura 5).

Moonbug por ser una empresa internacional, podrá volver a generar reproducciones en un tiempo breve, Social Blade muestra un gráfico donde se observa dicho repunte, pero será un porceso que le tomará 18 meses (ver figura 6).

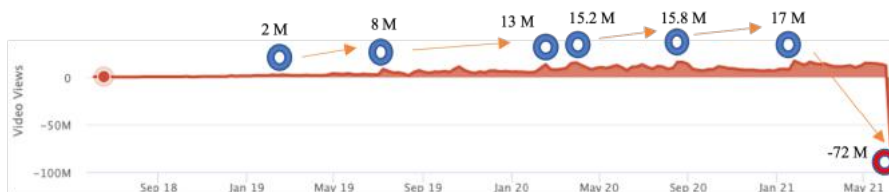


FIGURA 5. VISUALIZACIONES DE VIDEOS MOONBUG

FUENTE: MODIFICACIÓN PROPIA Y FIGURA EXTRAÍDA DE SOCIAL BLADE (2021)

Kids First - Español Latino

Subscriptores 5.22 M

Reproducciones 1,677,130,741

Inicia el 03/05/19

Descripción propia

*Bienvenidos a Nuestro Canal!*

*Aquí encontrarás los videos de dibujos animados más populares para niños, personajes como Peppa Pig, la Cerdita los encontrarás en nuestro canal!* (Kids-First, 2019).

Es un canal de la empresa Peppa Pig © Astley Baker Davies Ltd. Inició como una serie de dibujos animados en Gran Bretaña en el 2004 se transmite en español

desde el 2010 y ha pasado por diferentes canales como *Disney Junior*, *Boomerang* y *Discovery Kids* en México para Latinoamérica (Wikipedia, s/f-b). En el canal de *Kids First* se encuentran también los canales de Peppa Pig en Español Latino – Canal oficial (18.4 M) y el El Pequeño Reino de Ben y Holly - Español Latino (1.21 M). Sus videos son caricaturas de Peppa Pig, los héroes en pijamas, *My Little Pony* y *Play-Doh*.

**TABLA 7. DESCRIPCIÓN DEL CANAL KIDS FIRST – ESPAÑOL LATINO**

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA Y DATOS ESTIMADOS DE SOCIAL BLADE**

VIDEO MÁS POPULAR	PROMEDIO DURACIÓN	TIPO	ARGUMENTACIÓN
Kids First - Peppa Pig en Español - Nuevo Episodio 2x20 - Español Latino (5:11 min). 132 M – 08/06/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5:12 min. A</li> <li>• 1:06 hrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caricaturas</li> <li>• Series</li> <li>• Aventuras</li> <li>• Personajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moralejas</li> <li>Valores</li> </ul>
Ganancias estimadas en dólares americanos			
Semanal: \$3.2 a 50.8 mil	Mensual: \$13.6 a \$217.6 mil	Anual: \$162.2 mil a \$2.6 M	

Cuando inició el canal el 21 de mayo del 2019 contaba con 3,638, y en dos meses ya con la pandemia el 22 de Julio 17,459,003 (479,807%) lo cual fue un crecimiento enorme. El 23 de septiembre del 2019 estaba en 15,039,102 lo cual fue el aproximado de toda la pandemia. Entrando el 2020, el 17 de febrero 31,447,828 (80%), el 20 de agosto bajó a 4,878,729 (-84%) y para el 9 de noviembre llegó a 18,290,700 (275%). En el 2021 el 8 de marzo llegó a 20,477,380 (12%) y el 7 de junio bajó a 11,842,320 (-42%). Por las estadísticas el canal ya no tendrá un repunte tan alto como el del 9 de noviembre del 2020 y por el contrario, podría ir bajando. Entre el punto del 23 de septiembre del 2019 y el del 7 junio del 2021 hay -21% menos de visualizaciones.

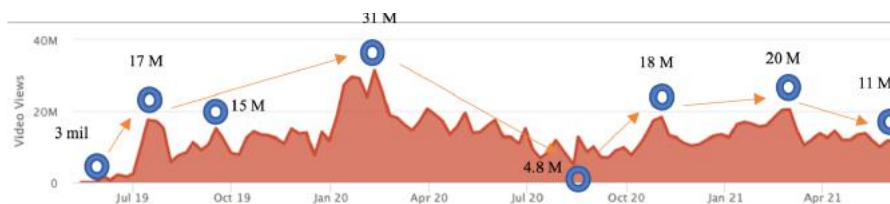


FIGURA 7. VISUALIZACIONES DE VIDEOS DE KIDS FIRST

FUENTE: MODIFICACIÓN PROPIA Y FIGURA EXTRAIDA DE *SOCIAL BLADE* (2021)

## CONCLUSIONES

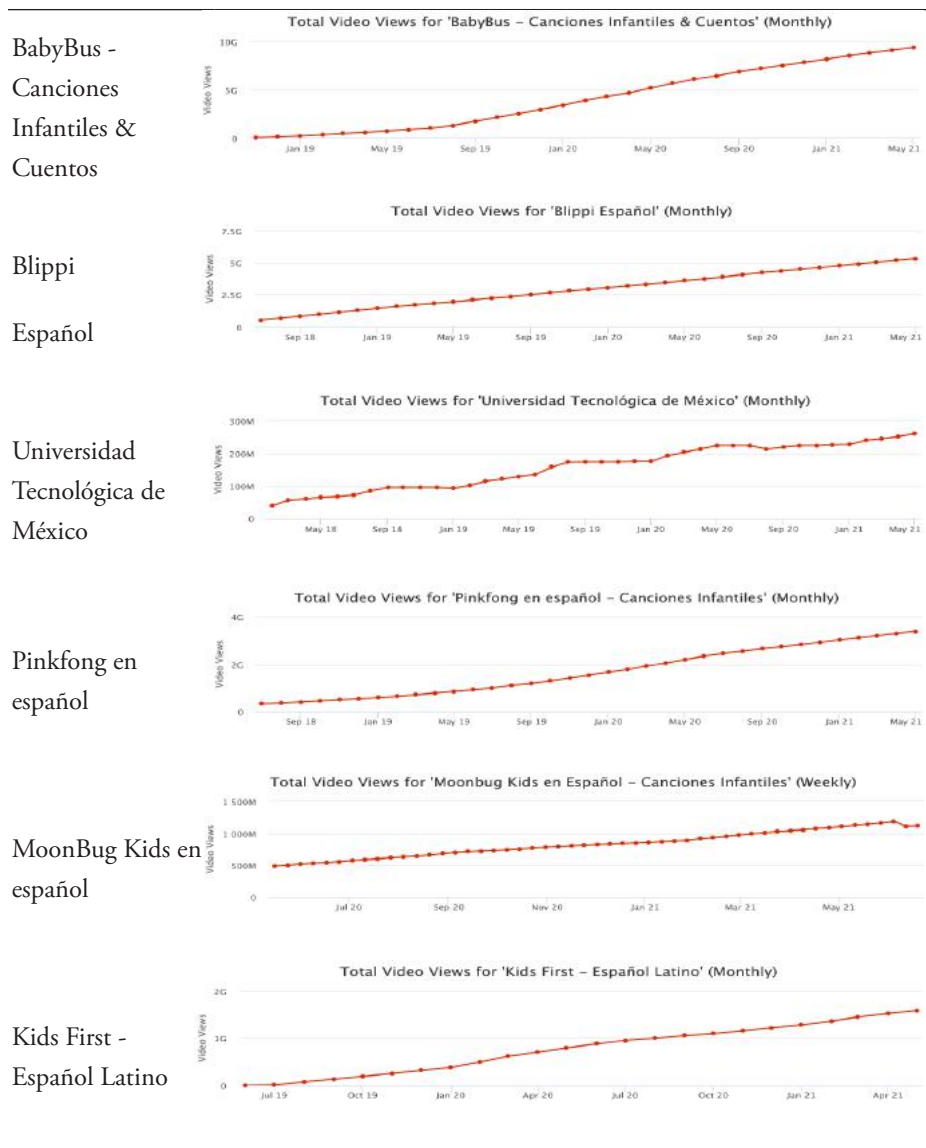
YouTube incrementó sus reproducciones y el aumento de suscriptores durante la pandemia COVID-19. El número de canales con más de un millón de suscriptores aumentó más de un 65 % del 2020 al 2021 (YouTube, 2021). Los suscriptores se traducen en seguidores que frecuentemente visualizan los videos de los canales que siguen. A su vez, las visualizaciones se traducen en ingresos económicos para los canales.

Los resultados mostraron que durante el COVID-19 hubo un incremento en las visualizaciones de los 6 canales seleccionados con porcentajes de: UNITEC 694%, BabyBus 331%, MoonBug Kids 243%, PinkFog 117%, Kids First 80% y Blippi Español 5%. Estos incrementos tuvieron altibajos, pero los índices en general se manuvieron más altos que en previo a la pandemia.

El canal que logró subir el número de visualizaciones durante el COVID-19 y lo mantiene es BabyBus (68%). El que volverá a los números que tenía antes es UNITEC (5%). Los que disminuirán son MoonBug Kids en español (-527%), Blippi Español (-7%) y PinkFog (-4%). Esto de acuerdo con las estadísticas actuales de Social Blade que fueron analizadas durante el estudio. Sin embargo, las proyecciones de visualizaciones por mes indicaron una confiabilidad estadística de Social Blade hacia estos 6 canales como se muestra en la tabla 7.

Los canales si subieron en número de suscriptores y visualizaciones durante la pandemia, ahora que termina parecen ir bajando los números. Las empresas analizadas tuvieron ingresos mayores de los que tenían y ayudaron a que los niños estuvieran entretenidos en los hogares con contenidos creativos y educativos.

**TABLA 8. PROYECCIONES DE VISUALIZACIONES EN LOS CANALES EDUCATIVOS**  
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON GRÁFICOS DE SOCIAL BLADE (14 JUNIO DE 2021)**



## BIBLIOGRAFÍA

- BabyBus. (2018). *BabyBus - Canciones Infantiles & Cuentos* -. YouTube. <https://www.youtube.com/c/BabyBusCancionesInfantilesCuentos/about>
- Blippi. (2017). *Blippi Español*. YouTube. <https://www.youtube.com/c/BlippiEspañol/about>
- Kids-First. (2019). *Kids First - Español Latino*. YouTube. [https://www.youtube.com/channel/UCJO\\_xCXaz346UcIboT1w0bg/about](https://www.youtube.com/channel/UCJO_xCXaz346UcIboT1w0bg/about)
- Moonbug-Kids. (2019). *Moonbug Kids en Español - Canciones Infantiles*. YouTube. [https://www.youtube.com/channel/UCYo0G9FDJHHH8T9kyy\\_0mLA/about](https://www.youtube.com/channel/UCYo0G9FDJHHH8T9kyy_0mLA/about)
- Noxinfluencer. (2021). *Moonbug Kids en Español - Canciones Infantiles YouTube Stats, Channel Stats, YouTube Insight & Channel Report*. [https://es.noxinfluencer.com/youtube/channel/UCYo0G9FDJHHH8T9kyy\\_0mLA](https://es.noxinfluencer.com/youtube/channel/UCYo0G9FDJHHH8T9kyy_0mLA)
- Pinkfong. (s/f). *#StayHome with Pinkfong*. Recuperado el 11 de mayo de 2021, de <https://www.pinkfong.com/singplaylearnathome/es/>
- Pinkfong. (2016). *Pinkfong en español - Canciones Infantiles* -. YouTube. <https://www.youtube.com/c/PinkfongES/about>
- Ramírez-Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de youtube. *Ra Ximhai*, 12(6), 537–546. <http://www.redalyc.org/pdf/461/46148194036.pdf>  
<https://www.redalyc.org/pdf/461/46148194036.pdf>
- Ramírez, A. (2010). YouTube y el desarrollo de competencias básicas. Una experiencia de investigación en el aula. *Congreso Euro-Iberoamericano de Alfabetización Mediática y Culturas Digitales, 2010*, 12. <https://idus.us.es/handle/11441/56507>  
[http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/sites/default/files/field/adjuntos/youtube\\_y\\_el\\_desarrollo\\_de\\_competencias\\_basicas\\_una\\_experiencia\\_de\\_investigacion\\_en\\_el\\_aula.pdf](http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/sites/default/files/field/adjuntos/youtube_y_el_desarrollo_de_competencias_basicas_una_experiencia_de_investigacion_en_el_aula.pdf)
- Social-Blade. (2021). *Moonbug Kids en Español - Canciones Infantiles's YouTube Stats (Summary Profile)*. [https://socialblade.com/youtube/channel/UCYo0G9FDJHHH8T9kyy\\_0mLA/monthly](https://socialblade.com/youtube/channel/UCYo0G9FDJHHH8T9kyy_0mLA/monthly)
- Socialblade. (s/f). *What is SB Rank (Socialblade Rank) - Frequently Asked Questions (FAQ)*. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de <https://socialblade.com/youtube/help/what-is-sbrank-all-about>

- UNITEC. (2010). *Universidad Tecnológica de México*. YouTube. <https://www.youtube.com/c/unitec/about>
- Wikipedia. (s/f-a). *Moonbug Entertainment*. Recuperado el 11 de mayo de 2021, de [https://en.wikipedia.org/wiki/Moonbug\\_Entertainment#cite\\_note-8](https://en.wikipedia.org/wiki/Moonbug_Entertainment#cite_note-8)
- Wikipedia. (s/f-b). *Peppa Pig*. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Peppa\\_Pig](https://es.wikipedia.org/wiki/Peppa_Pig)
- Wikipedia. (s/f-c). *Pinkfong*. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Pinkfong>
- Wikipedia. (s/f-d). *Stevin John*. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de [https://en.wikipedia.org/wiki/Stevin\\_John](https://en.wikipedia.org/wiki/Stevin_John)
- YouTube. (2021). *Prensa*. <https://www.youtube.com/intl/es/about/press/>



# Materias primas y procesos de producción para la obtención de combustible sustentable de aviación en México

## *Raw materials and production processes to obtain sustainable aviation fuel in México*

Claudia Gutiérrez-Antonio  
claudia.gutierrez@uaq.mx

### RESUMEN

El sector de la aviación enfrenta hoy uno de sus principales retos: la recuperación económica sostenible. Para ello se han propuesto diversas estrategias, dentro de las cuales destaca el combustible sustentable de aviación. Este biocombustible puede producirse a partir de cualquier tipo de biomasa, mediante diferentes rutas de procesamiento. A nivel internacional, en varios países se ha comenzado a establecer la producción a nivel industrial de este biocombustible. Sin embargo, en México esta industria aún es incipiente. Por ello, en el presente trabajo se proponen las materias primas y las rutas de procesamiento con mayor viabilidad de implementación industrial en México de la producción de combustible sustentable de aviación. Esto permitirá enfocar los esfuerzos de la comunidad científica, industrial y gubernamental, lo cual contribuirá al establecimiento de la cadena de suministro para la producción de este biocombustible, así como a la eventual recuperación sostenible del país.

**Palabras claves:** combustible sustentable de aviación, procesos de producción, biomasa, bioqueroseno, bioturbosina, combustible renovable de aviación

### ABSTRACT

Today, the aviation sector faces one of its main challenges: sustainable economic recovery. For this, various strategies have been proposed, among which sustainable aviation fuel stands out. This biofuel can be produced from any type of biomass, through different processing routes. At an international level, several countries

have begun to establish industrial production of this biofuel. However, in Mexico this industry is still incipient. Therefore, this paper proposes the raw materials and the processing routes with the greatest feasibility of industrial implementation in Mexico for the production of sustainable aviation fuel. This will allow to focus the efforts of the scientific, industrial and governmental community, which will contribute to the establishment of the supply chain for this biofuel, as well as to the eventual sustainable recovery of the country.

**Keywords:** sustainable aviation fuel, production processes, biomass, biokerosene, biojet fuel, renewable aviation fue

## INTRODUCCIÓN

Dentro de los medios de transporte, el sector de la aviación ha sido el de mayor crecimiento en los últimos años. De acuerdo con la Agencia Internacional de Transporte Aéreo (IATA, 2021a), en el período 2014-2019 la industria de la aviación incrementó en 22.12 % el número de vuelos a nivel mundial; lo anterior permitió que los ingresos aumentaran en el mismo período en 13.68 %. Este crecimiento fue posible gracias a la inversión de las aerolíneas, la optimización de las terminales aéreas, así como el combustible de aviación. Durante el período 2014-2019, el consumo de combustible incrementó en 27.27 %, lo cual ocasionó un incremento de las emisiones del sector en 27.69 % (IATA, 2021a). Con base en esta tasa de crecimiento, se pronosticaba que el sector de la aviación podría incrementar de manera significativa sus requerimientos de combustible; por lo que, en consecuencia, también aumentarían las emisiones de dióxido de carbono. Debido a ello, el sector de la aviación estableció objetivos para garantizar su desarrollo sostenible; dichos objetivos se presentan a continuación (IATA, 2009):

- Mejora de eficiencia en motores y estructuras en 1.5% anual hasta 2020
- Crecimiento neutro de emisiones a partir de 2020
- Reducción neta de emisiones en un 50% en 2050, respecto a los niveles de emisiones reportadas en 2005
- Independencia de combustibles

Para poder alcanzar los objetivos anteriormente mencionados, la Agencia Internacional de Transporte Aéreo, junto con la Organización de Aviación Civil

Internacional, propuso en 2009 la estrategia de los cuatro pilares que incluye:

- Mejoras en la tecnología de las aeronaves
- Mejoras operacionales
- Esquema de intercambio de emisiones
- Combustibles sustentables de aviación

Dentro de las mejoras en las tecnologías de aeronaves se considera la reducción en el peso de éstas, el incremento de la eficiencia de los motores, y el diseño de aeronaves más aerodinámicas que minimicen la fricción con el aire. Por otra parte, las mejoras operacionales incluyen la disminución de los tiempos de carreteo, así como la optimización en línea del uso de combustible con base en las condiciones climatológicas existentes. El esquema de intercambio de emisiones se enfoca en el establecimiento de un sistema de compensación de las emisiones del sector de la aviación mediante la reducción de éstas en otros sectores. Finalmente, los combustibles sustentables de aviación se consideran la alternativa más promisoría para el desarrollo sustentable del sector de la aviación.

En este contexto, se comenzó a trabajar en las estrategias planteadas, con especial énfasis en el desarrollo de biocombustibles para el sector de la aviación. No obstante, a fines del 2019 apareció en la escena mundial el virus SARS-CoV-2 que ocasionó una pandemia (Hantoko et al, 2021). En aras de ralentizar la propagación del virus, se implementaron medidas de aislamiento social; dichas medidas implicaron la realización de actividades escolares y laborales desde casa, lo cual modificó los patrones de consumo de la sociedad (Jiang et al, 2021). En particular, las restricciones de movilidad afectaron de manera severa al sector transporte, en particular a la aviación. De acuerdo a la Agencia Internacional de Transporte Aéreo, 2020 es el peor año en la historia de la aviación; a nivel internacional, la demanda de pasajeros fue 75.6% menor que aquella registrada para el 2019 (IATA, 2021b). Por ello, los esfuerzos del sector de la aviación se encuentran enfocados en su recuperación sostenible; en este contexto, el combustible sustentable de aviación jugará un papel clave para alcanzar este objetivo.

El combustible sustentable de aviación es un biocombustible drop in; esto significa que su composición y propiedades son exactamente las mismas que las de su contraparte fósil, pero con la diferencia de que se origina de biomásas correspondientes al ciclo corto de carbono. Actualmente, existen varias tecnologías certificadas por la Sociedad Estadounidense para pruebas y materiales (ASTM por sus siglas en inglés) para la producción del combustible renovable de aviación (ASTM, 2020); por lo que estas tecnologías ya se encuentran en implementación a nivel industrial en Estados Unidos, Brasil, Francia, Países Bajos, Reino Unido,

Suecia, Finlandia, Emiratos Árabes Unidos y Singapur (Gutiérrez-Antonio et al, 2021). En México, ha habido esfuerzos para implementar la producción a escala industrial de bioturbosina; sin embargo, hasta el momento no se dispone de ninguna planta de producción.

Por ello, en el presente trabajo se presentan propuestas de implementación diseñadas para México, que permitan producir de manera sustentable y competitiva este biocombustible. El contenido de este artículo se menciona a continuación. En la Sección 2 se presentan las generalidades del combustible, así como las materias primas y procesos de producción existentes. Posteriormente, la Sección 3 contiene las propuestas con mayor potencial en México para la producción de bioturbosina, considerando tanto las materias primas como los procesos de producción. Finalmente, las conclusiones de este estudio se incluyen en la Sección 4.

## COMBUSTIBLE SUSTENTABLE DE AVIACIÓN

El combustible sustentable de aviación también se conoce como bioturbosina, bioqueroseno, combustible renovable de aviación, o queroseno parafínico sintético. A partir de este momento se usarán de manera indistinta los términos antes mencionados. La bioturbosina consta de hidrocarburos en el rango del C8 al C16, principalmente parafinas y naftenos. Dependiendo de la materia prima y el proceso de producción, la bioturbosina puede o no contener compuestos aromáticos (Gutiérrez-Antonio et al, 2017). La ausencia de estos componentes no afecta las propiedades del combustible; sin embargo, la norma ASTM D7566 establece una cantidad mínima de 8.4% en volumen de compuestos aromáticos en las mezclas de combustible fósil y renovable en el tanque de la aeronave (ASTM, 2020). Por ello, el combustible renovable de aviación sólo puede usarse en mezclas, siendo el porcentaje máximo permitido dependiente de la cantidad de compuestos aromáticos presentes en el biocombustible.

Respecto de las propiedades del biocombustible, la Tabla 1 presenta una comparación del combustible de aviación, de origen fósil (Jet A y Jet A1) y renovable (elaborado con *Jatropha curcas* y camelina) (Gutiérrez-Antonio et al, 2017).

**TABLA 1. PRINCIPALES PROPIEDADES DEL COMBUSTIBLE DE AVIACIÓN DE ORIGEN FÓSIL Y RENOVABLE.**

PROPIEDAD	JET A	JET A1	BIOTURBOSINA (JATROPHA CURCAS)	BIOTURBOSINA (CAMELINA)
Temperatura de congelación (°C)	-40	-47	-57	-63.5
Temperatura de flash (mínimo, °C)	38	38	46.5	42.0
Densidad a 15 °C (kg/m <sup>3</sup> )	775-840	775-840	751-840	751-840
Viscosidad a -20 °C (máxima, mm <sup>2</sup> /s)	8.0	8.0	3.66	3.33
Contenido energético (MJ/kg)	43.28	43.28	44.3	44.0

De la Tabla 1 se puede observar que las propiedades del combustible renovable no sólo satisfacen, sino que algunas propiedades exceden a las del combustible fósil. En particular, el contenido energético de la bioturbosina es mayor que el del combustible fósil, lo cual implica que permitirá recorrer una mayor distancia con la misma cantidad de combustible.

Ahora bien, el combustible renovable de aviación puede producirse prácticamente a partir de cualquier tipo de biomasa mediante diferentes rutas de

procesamiento. Existen diferentes clasificaciones para la biomasa; una de las más estratégicas es aquella que considera su naturaleza química. En este contexto, la biomasa se clasifica en triglicéridos, lignocelulosa, azúcares y almidones, Figura 1.

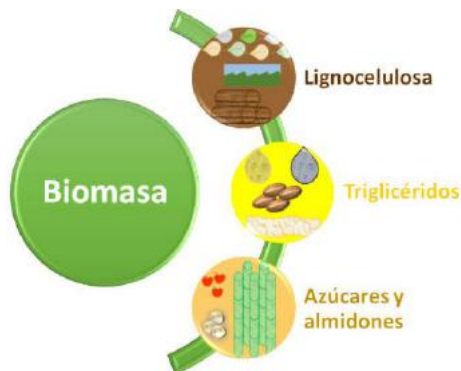
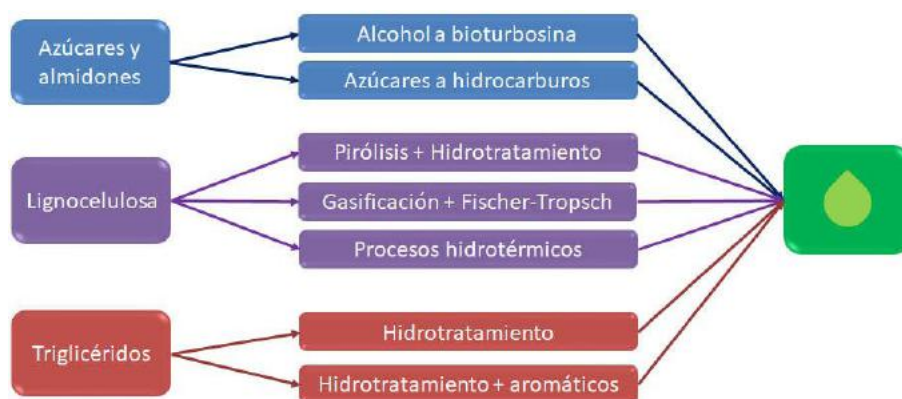


FIGURA 1. TIPOS DE BIOMASAS CON BASE EN SU NATURALEZA QUÍMICA.

De la Figura 1 puede observarse que dentro de las biomasa rica en lignocelulosa se encuentran las maderas, residuos forestales, residuos agroindustriales, así como hojarasca y podas de jardín. Por otra parte, las biomasa rica en triglicéridos incluyen los aceites vegetales (comestibles, no comestibles y residuales), así como las grasas animales. Finalmente, la caña de azúcar, las frutas, y los tubérculos son biomasa rica en azúcares y almidones. Esta clasificación permite agrupar a las biomasa independientemente de si son comestibles, no comestibles o residuales; esto facilita el procesamiento de las diferentes biomasa.

Considerando la naturaleza química de la biomasa existen diferentes rutas de procesamiento que permiten obtener la bioturbosina, Figura 2. En el caso de los azúcares y almidones, éstos pueden ser fermentados, oligomerizados y finalmente purificados (alcohol a bioturbosina), o bien puede ser convertidos a compuestos precursores mediante microorganismos que posteriormente son oligomerizados y purificados (azúcares a hidrocarburos). En el caso de los triglicéridos, éstos son convertidos mediante hidropesamiento que consiste en reacciones a altas presiones y temperaturas empleando hidrógeno como reactivo; los hidrocarburos obtenidos son purificados para obtener la bioturbosina (hidrotratamiento). Adicionalmente al hidrotamiento, se puede acoplar un proceso de generación de aromáticos para así cumplir con el contenido mínimo establecido en la norma ASTM D7566, y potencialmente podría emplearse al 100% (hidrotamiento más aromáticos). En ambos casos se debe considerar la purificación de los

hidrocarburos renovables generados. Por otra parte, para la lignocelulosa existen varias opciones. La biomasa lignocelulósica puede pirolizarse para obtener bio-oil, el cual posteriormente se hidrotroca para obtener bioturbosina (pirólisis más hidrotroamiento). Otra ruta de procesamiento considera la gasificación de la biomasa lignocelulósica para obtener syngas, que posteriormente se somete a un proceso de Fischer-Tropsch para generar bioturbosina (gasificación más Fischer-Tropsch). Finalmente, la biomasa lignocelulósica también puede convertirse mediante procesos hidrotérmicos para obtener combustible renovable de aviación.



**FIGURA 2. RUTAS DE PROCESAMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE RENOVABLE DE AVIACIÓN.**

Por otra parte, la Tabla 2 presenta información técnica sobre las diferentes rutas de procesamiento para la obtención de bioturbosina (Gutiérrez-Antonio et al, 2021). De la Tabla 2 puede observarse que la disponibilidad de materias primas presenta una tendencia inversa con su costo; es decir, la biomasa lignocelulósica es la más abundante y la que presenta un menor costo, dado que principalmente son residuos.

En contraparte, la biomasa rica en triglicéridos tiene un costo alto y su disponibilidad es baja; lo anterior dado que la mayoría de los triglicéridos se emplean en el sector alimenticio. En el caso de los azúcares y almidones, éstos se encuentran intermedios, respecto de los otros tipos de biomasa, en relación a su disponibilidad y costo.

**TABLA 2. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS RUTAS DE CONVERSIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLE RENOVABLE DE AVIACIÓN.**

	TRIGLICÉRIDOS	AZÚCARES Y ALMIDONES	LIGNOCELULOSA
Disponibilidad	Baja	Media	Alta
Costo de materia prima	Alto	Medio	Bajo
Costo de conversión	Bajo	Medio	Alto
Rendimiento	46-80%	15-26%*	29-36%
Tecnologías de conversión certificadas	Sí	Sí	Sí

\* Considerando la producción de alcohol.

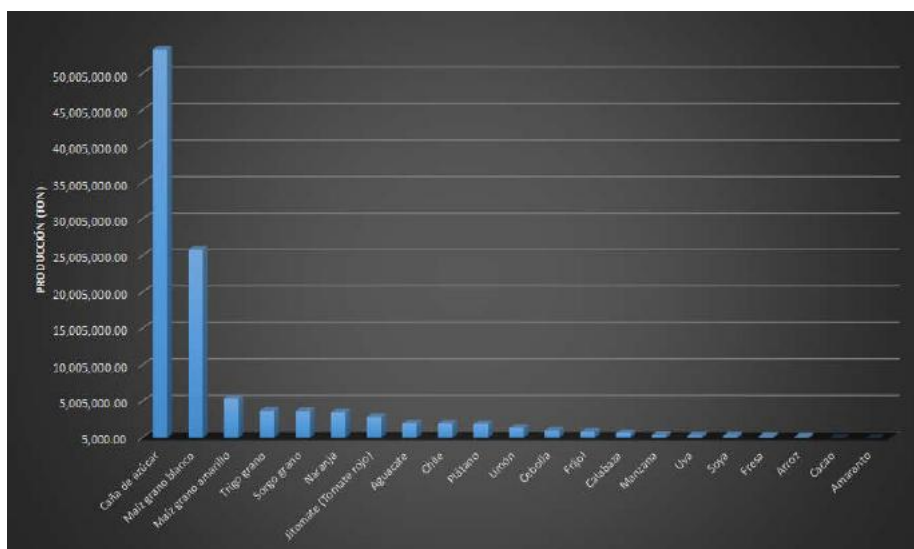
De la Tabla 2 puede observarse también que el costo de procesamiento tiene una variación inversa con el costo de la biomasa. Es decir, los triglicéridos tienen un costo elevado como materia prima, pero su costo de procesamiento es bajo. En contraparte, la biomasa lignocelulósica es de costo bajo, pero su costo de procesamiento es elevado. Adicionalmente, los rendimientos son mayores en las rutas de conversión de triglicéridos, siguiendo los rendimientos de la conversión de biomasa lignocelulósicas. En el caso de los azúcares y almidones, tanto sus costos de adquisición como de procesamiento se encuentran intermedios con respecto a las biomasa ricas en triglicéridos y lignocelulósicas.

Con base en las materias primas y los procesos de conversión antes expuestos se propondrán propuestas viables para la implementación de la producción a escala industrial de la bioturbinosa en México. Este tópico se discutirá en la siguiente sección.



**PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN INDUSTRIAL DE LA PRODUCCIÓN DE BIOTURBOSINA EN MÉXICO**

En México, la agricultura junto con el aprovechamiento forestal, así como la cría y explotación de animales, contribuye con el 3.7 % del producto interno bruto (PIB) (CEDRSSA, 2019). De este porcentaje, la agricultura contribuyó específicamente con 64.6%, lo cual representa un aporte neto al PIB de 2.39%. De acuerdo con el INEGI (INEGI, 2020), en 2019 la producción agrícola en México incluyó a los cultivos mostrados en la Figura 3.



**FIGURA 3. PRINCIPALES CULTIVOS PRODUCIDOS EN MÉXICO EN 2019.**

De la Figura 3 podemos observar que todos los cultivos producidos en México son empleados en el sector alimenticio. Cabe mencionar que, en México, el maíz sólo puede emplearse para la producción de biocombustibles cuando existan excedentes de producción interna para satisfacer la demanda nacional y se cuente con permiso expedido por SAGARPA (DOF, 2009). El resto de los cultivos no están indicados en el Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (DOF, 2009); sin embargo, su uso pone en riesgo la seguridad alimentaria nacional. Por otra parte, los cultivos energéticos como *Jatropha curcas*, *Camelina* o *Higuerilla* aun no son opciones viables en México; dado que como puede observar en la Figura 3 no se consideran dentro de las estadísticas de

producción agrícola en México, a pesar de contar con una elevada superficie con las condiciones apropiadas para su cultivo. En contraparte, los residuos generados de los cultivos mostrados en la Figura 3 sí pueden ser empleados, así como los residuos agroindustriales asociados.

Los residuos agrícolas así como agroindustriales incluyen hojas, tallos, vainas, paja, cascarilla, olotes, bagazos, pulpas, melazas, cachazas (Mejías-Brizuela et al, 2021). La cantidad de residuos generada es elevada; por una parte, se cosechan, como se observa en la Figura 3, una gran cantidad de productos agrícolas. Adicionalmente, en el procesamiento de dichos insumos se suele aprovechar el 8% (cerveza), 9% (aceite de palma), 10% (café), 30% (papel) y máximo 50% (jugos) de ellos (Mejías- Brizuela et al, 2021). Con base en lo anterior, los residuos derivados de las actividades agrícolas y agroindustriales en México se consideran materias primas promisorias para la producción de combustible renovable de aviación. Adicionalmente, el empleo de dichos residuos permite su revalorización, y, al mismo tiempo, se resuelve el problema de contaminación asociado con su inadecuada disposición y lenta tasa de degradación. Así, se proponen los siguientes procesos para la conversión de los residuos a combustible renovable de aviación.

Los residuos ricos en triglicéridos incluyen el aceite residual de cocina, aceites residuales derivados de la industria, aceites de microalgas cultivadas en aguas residuales, y grasas animales. Estos residuos son de bajo costo (principalmente asociado a su recolección), y se encuentran disponibles todo el año. Para este tipo de residuos se propone el proceso de hidrotratamiento, que debe incluir un pretratamiento para acondicionar y homogenizar la materia prima; el pretratamiento dependerá del residuo en particular. La incorporación del pretratamiento aumentará los costos de procesamiento; por ello, se considera el hidrotratamiento de un solo paso, mediante el cual las reacciones de hidroxigenación, hidrocrackeo e hidroisomerización se lleven a cabo en un mismo reactor. Dependiendo de las condiciones a las cuales se lleve el hidrotratamiento de un solo paso podría incorporarse una turbina para disminuir la presión y temperatura del efluente de reacción. Dicho acondicionamiento permitiría generar electricidad, y al mismo tiempo diseñar un tren de destilación con menor consumo de energía e inherentemente más seguro. Finalmente, la purificación de los hidrocarburos renovables se propone realizarla mediante esquemas intensificados de destilación, que posibiliten reducir el consumo de energía, así como los requerimientos de espacio. El proceso de conversión propuesto para triglicéridos de residuo se muestra en la Figura 4.

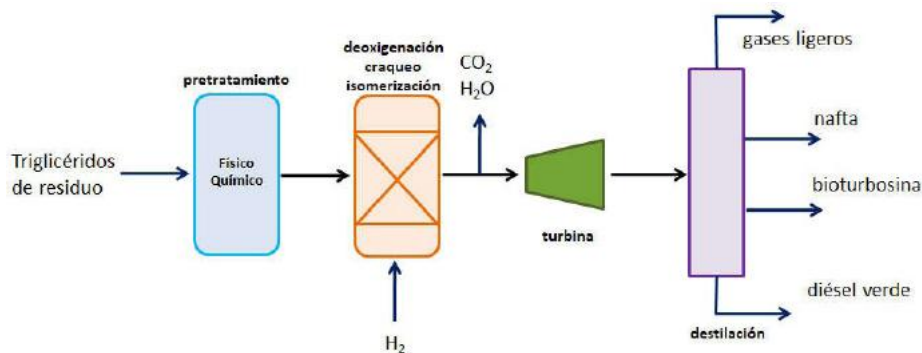


FIGURA 4. PROCESAMIENTO DE TRIGLICÉRIDOS DE RESIDUO PARA LA PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE RENOVABLE DE AVIACIÓN.

Por otra parte, los residuos ricos en azúcares y almidones incluyen residuos de frutas, de la industria alimenticia y de la confitería, así como alimentos caducados. Para el procesamiento de estos residuos se propone el uso de un tratamiento biológico, que consiste en el cultivo de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*) (Raksasat et al, 2020). En este pretratamiento, la mosca soldado negra se alimenta de los residuos, que pueden incluir excretas, y al reproducirse genera larvas (Singh y Kumari, 2019); dichas larvas contienen aproximadamente 15-39% de grasas (Gold et al, 2018). Por lo que se deberá considerar una etapa de extracción de aceite, el cual posteriormente se alimentará a un proceso de hidrotatamiento de un solo paso. De igual manera, dependiendo de las condiciones del hidrotatamiento podría incorporarse una turbina para disminuir la presión y temperatura del efluente de reacción. Esto permitiría generar electricidad, y al mismo tiempo diseñar un tren de destilación con menor consumo de energía e inherentemente más seguro. Finalmente, la purificación de los hidrocarburos renovables se llevaría a cabo mediante esquemas intensificados de destilación, que posibilitan reducir el consumo de energía, así como los requerimientos de espacio. El proceso de conversión propuesto para azúcares y almidones de residuo se muestra en la Figura 5.

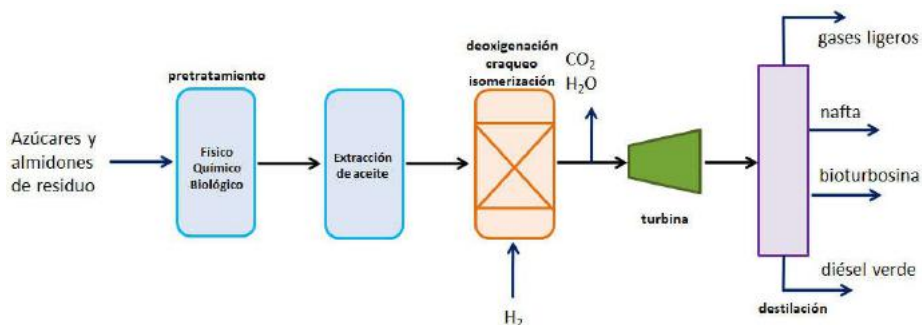


FIGURA 5. PROCESAMIENTO DE AZÚCARES Y ALMIDONES DE RESIDUO PARA LA PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE RENOVABLE DE AVIACIÓN.

Finalmente, los residuos lignocelulósicos incluyen pajas, hojas, tallos, ramas, cascarillas, olotes, bagazos, así como aquellos derivados de actividades forestales y agroindustriales. Para el procesamiento de los residuos lignocelulósicos se propone un pretratamiento para reducir el tamaño, y posiblemente químico para eliminar la humedad, de ser el caso. Posteriormente, los residuos acondicionados serán pirolizados para obtener bio-oil; cabe mencionar que las condiciones de operación de la pirólisis deben optimizarse para maximizar la producción de bio-oil, respecto del biochar y los gases que se originan. Posteriormente, el bio-oil es sometido a un proceso de hidrot ratamiento de un solo paso, donde se llevan a cabo todas las reacciones involucradas utilizando hidrógeno como reactivo adicional. Asimismo, dependiendo de las condiciones del hidrot ratamiento podría incorporarse una turbina para disminuir la presión y temperatura del efluente de reacción. Esto permitiría generar electricidad, y al mismo tiempo diseñar un tren de destilación con menor consumo de energía e inherentemente más seguro. Finalmente, la purificación de los hidrocarburos renovables se llevaría a cabo mediante esquemas intensificados de destilación, que posibilitan reducir el consumo de energía, así como los requerimientos de espacio. El proceso de conversión propuesto para los residuos lignocelulósicos se muestra en la Figura 6.

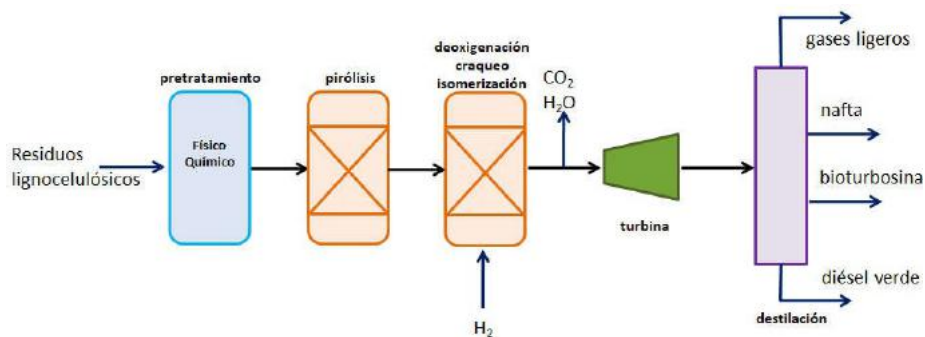


FIGURA 6. PROCESAMIENTO DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE RENOVABLE DE AVIACIÓN.

La conversión de residuos lignocelulósicos, de triglicéridos, de azúcares y de almidones posibilita la producción de combustible renovable de aviación, mediante las rutas de procesamiento descritas previamente. Es interesante notar que, si bien los procesos tienen como objetivo producir combustible renovable de aviación, otros biocombustibles son también generados. Dentro de ellos se encuentran los gases ligeros, que pueden emplearse como en el sector doméstico o bien como aditivos en los vehículos que operan con gasolina. Las naftas son hidrocarburos que representan la fracción ligera de las gasolinas, por lo que se pueden emplear en mezclas con la gasolina de origen fósil. Finalmente, también se produce diésel verde, el cual es equivalente al diésel de origen fósil; por lo tanto, podría usarse en mezclas o al 100% en motores diésel. La comercialización de estos otros biocombustibles ayudará a incrementar la viabilidad financiera del combustible renovable de aviación.

Un aspecto importante que debe ser mencionado es que, en México, la mayoría de los residuos se encuentran dispersos a lo largo de todo su territorio. Por lo que es necesario considerar la recolección de los mismos, para evitar que el proyecto sea inviable debido a los altos costos de transporte; asimismo, las emisiones de dióxido de carbono pueden elevarse considerablemente si los residuos deben ser transportados a través de largas distancias para llegar a los centros de procesamiento. De acuerdo con Domínguez-García et al (2017a, 2017b), la satisfacción de la demanda de bioturbosina en México debe considerar el establecimiento de cadenas de suministro regionales; de esta manera, el transporte de biomasa no eleva los costos ni las emisiones de dióxido de carbono, contribuyendo así a la sustentabilidad de la producción de este biocombustible.

## CONCLUSIONES

El combustible renovable de aviación es una alternativa para la recuperación sostenible del sector de la aviación. Este biocombustible puede producirse a partir de una amplia gama de biomásas mediante distintos procesos de producción. En México, para impulsar la producción de la bioturbosina en escala industrial es importante considerar las materias primas disponibles, así como modificaciones a las tecnologías que posibiliten que su producción sea viable desde el punto de vista financiero, ambiental y técnico. En este contexto, se propone la conversión de biomásas residuales, ricas en triglicéridos, azúcares, almidones, así como lignocelulosa. Los procesos propuestos permiten la mayor eficiencia energética, así como una elevada selectividad para la producción de bioturbosina. Es importante destacar que también se generan gases ligeros, naftas y diésel verde, los cuales pueden ser comercializados. Un aspecto de vital importancia es la implementación de cadenas de suministro regionales, que permitan que la bioturbosina obtenida sea sustentable y competitiva económicamente con su contraparte fósil. De esta manera, se podrá impulsar el establecimiento de la industria del combustible renovable de aviación, lo cual contribuirá a la recuperación sostenible del país.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo financiero brindado por CONACyT, a través del proyecto 239765, así como de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro para el desarrollo del presente trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- IATA, International Air Transport Association, 2021a, Industry Statistics— Fact Sheet, April 2021. Disponible en: <https://www.iata.org/en/iata-repository/pressroom/fact-sheets/industry-statistics/>. Última consulta 19.06.2021.
- IATA, International Air Transport Association, 2009, The IATA Technology RoadmapReport, June 2009. Disponible en: <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:106699&datastreamId=FULL-TEXT.PDF>. Última consulta 19.06.2021.

- Peng Jiang, Yee Van Fan, Jiří Jaromír Klemeš, Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities, *Applied Energy*, Volume 285, 2021, 116441, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116441>.
- Dwi Hantoko, Xiaodong Li, Agamuthu Pariatamby, Kunio Yoshikawa, Mika Horttanainen, Mi Yan, Challenges and practices on waste management and disposal during COVID-19 pandemic, *Journal of Environmental Management*, Volume 286, 2021, 112140, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112140>.
- ASTM, 2020, ASTM D7566-20c, Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020, Disponible en: [www.astm.org](http://www.astm.org). Última consulta 19.06.2021.
- IATA, International Air Transport Association, 2021b, 2020 Worst year in history for air travel demand, February 2021. Disponible en: <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2021-02-03-02/>. Última consulta 19.06.2021.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2020, Agricultura. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/agricultura/>. Última consulta 19.06.2021.
- DOF, Diario Oficial de la Federación, 2009, Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LPDB.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LPDB.pdf). Última consulta 19.06.2021.
- CEDRSSA, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, 2019, El Sector Agropecuario en el PIB (segundo trimestre de 2019). Disponible en: [http://www.cedrssa.gob.mx/post\\_el\\_n\\_sector\\_agropecuario\\_en\\_el\\_pib-n\\_-segundo\\_trimestre\\_de\\_2019\\_.htm](http://www.cedrssa.gob.mx/post_el_n_sector_agropecuario_en_el_pib-n_-segundo_trimestre_de_2019_.htm). Última consulta 19.06.2021.
- Claudia Gutiérrez-Antonio, Araceli Guadalupe Romero-Izquierdo, Fernando Israel Gómez-Castro, Salvador Hernández, Production Processes of Renewable Aviation Fuel - Present Technologies and Future Trends, ISBN: 9780128197196, 2021, Elsevier.
- Claudia Gutiérrez-Antonio, Fernando Israel Gómez-Castro, Julio Armando de Lira-Flores, Salvador Hernández, A review on the production processes of renewable jet fuel, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 79, 2017, Pages 709- 729, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.108>.

- Nildia Mejías-Brizuela, Eber Orozco-Guillén, Néstor Galáan-Hernández, Aprovechamiento de los residuos agroindustriales y su contribución al desarrollo sostenible en México, *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, Vol. 2(6), 2016, Pages 27-41.
- Ratchaprapa Raksasat, Jun Wei Lim, Worapon Kiatkittipong, Kunlanan Kiatkittipong, Yeek Chia Ho, Man Kee Lam, Carolina Font-Palma, Hayyiratul Fatimah Mohd Zaid, Chin Kui Cheng, A review of organic waste enrichment for inducing palatability of black soldier fly larvae: Wastes to valuable resources, *Environmental Pollution*, Volume 267, 2020, 115488, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115488>.
- Anshika Singh, Kanchan Kumari, An inclusive approach for organic waste treatment and valorisation using Black Soldier Fly larvae: A review, *Journal of Environmental Management*, Volume 251, 2019, 109569, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109569>.
- Moritz Gold, Jeffery K. Tomberlin, Stefan Diener, Christian Zurbrügg, Alexander Mathys, Decomposition of biowaste macronutrients, microbes, and chemicals in black soldier fly larval treatment: A review, *Waste Management*, Volume 82, 2018, Pages 302-318, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.022>.
- Saul Domínguez-García, Claudia Gutiérrez-Antonio, Julio Armando De Lira-Flores, José María Ponce-Ortega, Mahmoud M. El-Halwagi, Strategic Planning for the Supply Chain of Aviation Biofuel with Consideration of Hydrogen Production, *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 56(46), 2017a, Pages 13812- 13830, <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.7b02632>.
- Saúl Domínguez-García, Claudia Gutiérrez-Antonio, Julio Armando De Lira-Flores, José María Ponce-Ortega, Optimal planning for the supply chain of biofuels for aviation in Mexico, *Clean Technologies and Environmental Policy*, 19, 2017b, Pages: 1387-1402, <https://doi.org/10.1007/s10098-017-1337-x>.



La presente edición de  
EMPRENNOVA Revista de Emprendimiento e Innovación  
fue maquetada por Alejandro Zamorano Gómez  
en la dirección del Fondo Editorial Universitario de la Universidad Autónoma de Querétaro.  
Se publicó en junio de 2021 en Santiago de Querétaro México



Emprennova