

## Revisión sobre el uso de las TIC'S en la Ciencia

### Review on the use of ICTs in Science

Idanis Perdomo Andrade

*Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), idaperdomo@misena.edu.co*

*ORCID: 0000-0002-6527-0322*

#### Resumen.

En nuestra sociedad, los ecosistemas tecnológicos mediados por Tecnologías de Información, comunicación y sociedad aplicados en la investigación y la Innovación gestionan el conocimiento generando cambios en la forma en la que la sociedad interactúa y transmite el conocimiento. Estos cambios han permeado diferentes sectores sociales, entre esos la forma de enseñar, los cuales han tenido que comenzar a transformar sus curriculum para estar actualizados según las nuevas generaciones de la cultura digital. El siguiente artículo de investigación documental, se realizó en diferentes bases de datos, a través de la recolección de información y realización del estado del arte, lo que permitió analizar las características de cada propuesta y verificar que las metodologías utilizadas fueron exitosas. Con esto se observa la necesidad de investigar las metodologías e identificar las propuestas que desarrollan un amplio campo en las ciencias usando las TICs y cómo influyen en la sociedad y estudiantes de diferentes ámbitos de escolaridad como básica, superior y formación para el trabajo. El resultado obtenido del análisis confirma que existen diferentes avances tecnológicos que influyen de manera positiva en la comunidad educativa, haciendo pertinente la actualización de docentes e instructores año tras año.

#### Palabras clave.

Educación, TICs, Estrategias, Competencias científicas.

#### Abstract.

In our society, technological ecosystems mediated by Information, Communication and Society Technologies applied in research and Innovation, manage knowledge, generating changes in the way in which society interacts and transmits knowledge. These changes have permeated different social sectors, including the way of teaching, which have had to begin to transform their curricula to be updated according to the new generations of digital culture. The following documentary research article was carried out in different databases, through the collection of information and the realization

of the state of the art, which allowed analyzing the characteristics of each proposal and verifying that the methodologies used were successful. With this, the need to investigate the methodologies and identify the proposals that develop a wide field in science using TIC and how they influence society and students from different areas of schooling such as basic, higher and job training is observed. The result obtained from the analysis confirms that there are different technological advances that positively influence the educational community, making it pertinent to update teachers and instructors year after year.

### Keywords.

Education, TICS, Strategies, Scientific skills.

Recepción: 15/10/2022 - Aceptación: 20/12/2022

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Perdomo-Andrade, I. (2022). Revisión sobre el uso de las TIC'S en la Ciencia. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 1(2), 01-18.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8076344>

## Introducción

El siglo XXI sigue avanzando y de esta forma la ciencia, no hay duda de que las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación y sociedad (TICS), se han instalado en la vida cotidiana como una herramienta, que bien utilizada contribuye a mejorar las condiciones de vida de los seres humanos.

Entonces, el uso de las TIC se intensificó con la pandemia desatada por el COVID-19, lo cual, obligó a cambios en todos los ámbitos laborales, educativos y otras áreas. El derecho a la educación se encuentra seriamente comprometido, pues se vio obligado a realizar varias transformaciones en su accionar, tales como implementar las sesiones de educación virtual como medio de enseñanza-aprendizaje. Desde allí, los entornos digitales se usaron de forma extendida como recurso didáctico.

Las TIC, son de uso común por los niños, jóvenes y adultos, quienes aprovechan las ventajas visuales e interactivas que proporcionan las diferentes aplicaciones de entretenimiento, juegos y otros; sin embargo, el gran reto consiste en incorporarlas en el aprendizaje de las ciencias para hacer las clases más motivadoras, logrando los objetivos propuestos.

De este modo, la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de la educación básica, bachillerato, educación para el trabajo y universitario, está orientada al desarrollo de habilidades y destrezas que posibiliten al educando, afrontar con éxito situaciones relacionadas con la investigación y la experimentación, como principal elemento del pensamiento lógico.

En efecto, los aportes de las ciencias naturales en la vida social, es fácilmente observable e identificable, ya que tiene diversos contextos como la salud, medicinas, los recursos energéticos, la producción y procesamiento de alimentos, el transporte, cuidado y conservación del medio ambiente, entre otros avances en

el área de la tecnología y en todos aquellos que contribuyen a mejorar la calidad de vida de cada uno de los seres humanos.

En este sentido, investigadores como Díaz y Hernández (1999), resaltan que “*las estrategias*” como procedimientos utilizados para el sujeto de enseñanza con el fin de estimular un proceso de significación, siendo así referente de aprendizaje significativo. Es así, necesario que las generaciones actuales han crecido en la tendencia de la tecnología y lo dominan, de tal forma que el profesorado debe partir de la base del conocimiento de cómo aprenden los niños y adolescentes en la actualidad. Así surge la necesidad de emplear metodologías de enseñanzas en el área de las ciencias naturales con el avance de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y Sociedad (TICS).

### Aspectos Metodológicos

A continuación, se presenta la revisión documental realizado en bases de datos como scielo, dialnet, Revista de la enseñanza de las Ciencias Naturales, entre otras como plataforma de universidades. Se han escogido los artículos más relevantes entre estos destacamos los artículos desarrollados durante el año 2013 y 2022, de acuerdo a la temática “*cómo influye el uso de las TICS en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias*”. Para esto se han clasificado en categorías como: uso de software y dispositivos educativos, Competencias TIC en docentes, Ciencia, Tecnología y Sociedad: formación para el trabajo. Estas últimas se exponen a continuación.

### Resultados y Discusión

#### Uso de conexión a internet y dispositivos

El uso de las TIC se ha vuelto más frecuente en diferentes entornos sociales, académicos entre otros, según el resultado de Digital 2021 Global Overview Report, publicado por We are Social y Hootsuite, los cuales se han recopilado por

Clay Alvino 2021, donde se denota que la población colombiana está conformada por 51,07 millones de personas, de las cuales más del 80% vive en zonas urbanas, pues las poblaciones que viven en la zona rural debido a la transformación y avance en la industria.

La conexión de dispositivos móviles, actualmente es de 60,83 millones, es decir que la conexión de celulares, tabletas y portátiles superan a la población total, aproximadamente un 119% (Alvino, 2021).

Los extensos periodos de cuarentena y aislamiento durante los años 2020 y 2021, por el COVID-19, elevaron la necesidad de estar conectados a internet y a las redes sociales, para conservar amistades y familiares a distancia, además de entretenernos desde casa y cumplir con responsabilidades laborales e incluso académicas.

A continuación, se muestran datos recopilados de la población colombiana entre el año 2020 y 2021 hasta el mes de enero de este último, publicados en un artículo de la página Branch (2021):



Figura 1. Uso de Internet entre dispositivos móviles.

Fuente: Branch (2021).

Además de que también se logra vincular un estudio, que demuestra que la población entre los 12 y 64 años, poseen un dispositivo que los ayuda en diferentes aspectos:



Figura 2. Posesión de Dispositivos.

Fuente: Branch (2021)

De acuerdo a la búsqueda realizada, se han categorizado los artículos de información de avance de las TICS en la ciencia de la siguiente forma.

### Software y Dispositivos educativos en la Ciencia

La implementación de dispositivos electrónicos y software ha transformado la comunidad educativa en diferentes áreas del conocimiento, por tanto, las Instituciones Educativas de básica, media y superior deben ofrecer la posibilidad de potenciar las competencias en el uso y apropiación de las tecnologías digitales para desarrollar experiencias significativas e innovadoras en el proceso de aprendizaje a lo largo de su vida.

Después de la creciente pandemia COVID -19, la implementación de estas ha sido más usual y el desarrollo de cada área tiende a ir entorno al uso de TIC, es por esto que se habla de que la transformación digital ya no se considera una transformación en la tecnología o en las innovaciones, sino que se entiende como una transformación social (Ríos Medina, 2021).

La tecnología para niños se divide en dos grupos: tecnología para la educación y tecnología para el entretenimiento. Hay una categoría que es una combinación de ambas denominada EDUTAINMENT que combina entretenimiento y géneros educativos, en la cual Soria y Quispe (2014), proponen analizar dicha metodología de desarrollo de juegos educativos para niños de 4 a 5 años, en donde se involucre la interacción humano- computador, en temáticas como reconocimiento de colores y la lateralidad, teniendo así un impacto en edad temprana logrando estimular el aprendizaje de los niños por medio del juego.

La investigación de López et al., (2019), crea una estrategia didáctica innovadora para motivar una verdadera concientización en estudiantes y apropiación de acciones frente a la conservación del medio ambiente a través de la herramienta CoSpaces, que propone gafas de realidad virtual Oculus Rift y gafas de realidad virtual para dispositivos móviles. El prototipo realiza la narración de una historia utilizando la técnica de Storytelling, que describe el impacto ambiental generado por la problemática actual de la sobreexplotación de los recursos naturales, específicamente la deforestación.

Actualmente, existen varias aplicaciones computacionales orientadas a la creación de escenarios virtuales como es mencionado por Anthes et al., (2016) y Maló et al., (2008), resaltado a CoSpaces, la cual es una herramienta educativa que permite la creación de entornos de realidad virtual y realidad aumentada mediante bibliotecas de objetos 3D pre-diseñados y un lenguaje de programación gráfico que facilita su implementación.

Además, Lerache et al., (2020), presenta un framework que facilite a los educadores la enseñanza de los contenidos y aumente la participación de los alumnos, usando

un juego de mesa. De esta manera, el alumnado interactúa directamente con los contenidos virtuales con el fin de afianzar sus conocimientos en diferentes áreas.

De este modo hay más investigaciones como la de Inga y Erazo (2018), González (2013), Montoya (2017), convergen en que el fortalecimiento de la educación básica, Media Técnica y superior en el adecuado uso de herramientas TIC, facilitan la interacción en la enseñanza y el aprendizaje en la ciencia. El avance en las tecnologías de la información ha puesto una serie de herramientas que pueden ser usadas para el mejoramiento y fortalecimiento de la educación y más específicamente para el desarrollo de competencias, plataformas como Microsoft con Word y Excel, Google con Google Sheets, Google Docs, Google Forms y otros como Padlet, Symbaloo y Phet.

Asimismo, Lacheros-Gonzalez (2021), propone un espacio virtual para vivir la ciencia y la tecnología por medio de streaming, implementando la herramienta virtual por medio de *raspberry pi*, como dispositivo servidor de video (streaming) y manejo de equipos ópticos, como cámaras, para dar respuestas creativas y originales, a las problemáticas del entorno con impacto educativo y social para el país, lo cual resulta de fácil acceso para muchos.

Es de vital importancia amoldarse a las constantes innovaciones tecnológicas y readaptar los métodos de enseñanza incluyendo las novedades y los aportes de las TIC en el sistema educativo. Contreras y Eguia (2016) establecen que para conseguir que aumente la motivación en el alumnado es relevante centrarse en los aspectos positivos que el juego proporciona (impactan directamente en las áreas cognitivas, emocionales y sociales de los participantes). Para ello, ponen en práctica, a lo largo de un curso académico, esta metodología lúdica a través de una serie de actividades y retos a realizar y alcanzar (con retroalimentación inmediata). Es así, como el desarrollo de estas herramientas (Software y dispositivos), entornos virtuales, crean un entorno de aprendizaje en el que se vinculan diferentes contenidos y/o actividades para que sean útiles al momento de comunicarnos, realizar seguimiento y evaluación, además de ser útiles en la administración y asignación de tareas.

### Competencias TIC en docentes

Las competencias científicas en Tecnologías de la Información y Comunicación, en la educación superior implica para cada docente, hacer uso de ellas desde su carácter instrumental pero también implican capacitación y comprender la función comunicativa y relacional en el área. Se requiere con urgencia crear e implementar métodos de enseñanza innovadora en sesiones presenciales y virtuales para la apropiación del conocimiento y aprovechamiento de recursos, fomentando la creatividad y el pensamiento propositivo.

Además, el Ministerio de Educación en Colombia (2009), ha planteado competencias genéricas para la educación superior en comunicación, pensamiento matemático, ciudadanía y ciencia, tecnología y manejo de la información, incluida en cada área del conocimiento.

Para esto, investigaciones como la Grisales y Palacio (2019), reconocen que el uso de las TIC es un elemento fundamental en el perfil profesional, y que conlleva a una evolución constante y avance tecnológico lo que implica en los docentes un proceso de formación continua y constante.

De esta forma, el documento Competencias TIC para el desarrollo profesional docente (MEN, 2013) tiene como fin preparar a los docentes en la transformación de prácticas educativas con el uso de las TIC, lo cual se expone en la matriz de lineamientos de competencias TIC, elaborada por Hernández et al., (2014).

Tabla 1. Matriz de lineamientos de competencias TIC.

Competencias	Descripción
Tecnológica	La capacidad para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y su utilización en el contexto académico.

Comunicativa	Capacidad para expresarse, establecer contacto y relacionarse en espacios virtuales y audiovisuales a través de diversos medios y con el manejo de múltiples lenguajes, de manera sincrónica y asincrónica.
Pedagógica	Capacidad de utilizar las TIC para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, reconociendo alcances y limitaciones de la incorporación de estas tecnologías en la formación integral de los estudiantes y en su propio desarrollo profesional.
Investigativa	Capacidad de utilizar las TIC para la transformación del saber y la generación de nuevos conocimientos
De gestión	Capacidad para utilizar las TIC en la planeación, organización, administración y evaluación de manera afectiva en los procesos educativos, tanto a nivel de prácticas pedagógicas como de desarrollo institucional.

Fuente: Hernández et al., (2014).

Es así como en Colombia, la capacitación docente se ve mediada por las TIC y lo cual ha hecho que diferentes investigaciones confirmen la importancia de estas en el cambio y avance de las áreas, estando al día para potenciar, guiar y educar a cada uno de los estudiantes, mencionado por Afanador (2015).

Además, Díaz y Martínez (2015), Martín y Mendoza (2017), Gómez (2017) mencionan que es por esto que sin la formación continua requerida para acceder al mundo digital, difícilmente se tendrá la capacidad de participar activamente de esta sociedad que avanza año tras año, como es de gran responsabilidad en los docentes.

Considerando las graves consecuencias que ha traído la actual pandemia de COVID-19 a toda diferentes sectores como la económica, social, ambiental, lo cual ha llevado a la realización de actividades académicas virtuales, y en aras de mitigar este impacto causado en el ámbito educativo en el país, se pretende unir esfuerzos para facilitar la continuidad de la educación a través de formación y estimulación enfocadas en el aprendizaje virtual de calidad y capacitación constante a docentes.

Algunas de las competencias a fomentar en estudiantes son (Lacheros-Gonzalez et al., 2021):

- Fortalecimiento del pensamiento crítico y reflexivo mediante la construcción de modelos.
- Aprendizaje de contenidos conceptuales
- Aproximación actitudinal y conceptual a la naturaleza de la ciencia al abordar el cómo se han construido los conceptos, teorías y principios de la ciencia.
- Concientización de fortalezas y debilidades de tal manera que pueda consolidar un plan de trabajo.

Por ello, se propone incentivar la capacitación docente para la formación de un pensamiento crítico, y dirigido a la solución de problemas en cada uno de los estudiantes, con la posibilidad de conexión a una educación inclusiva.

Con la introducción en el aula de estas herramientas metodológicas el rol del docente ha cambiado entorno a ser orientador y dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Ahora bien, con la implementación y uso de herramientas digitales, se favorece el uso de estrategias como la retroalimentación y autorregulación, aspectos que no se deben olvidar en el aprendizaje de cada estudiante.

Por tanto, los docentes cada vez son más flexibles en el uso de entornos de aprendizaje virtuales que de acuerdo con Chávez (2015), estos entornos deben ser flexibles, accesibles y seguros, refiriéndose a que el sistema debe ser susceptible a cambios y estar disponible en todo momento. Por otro lado, también se ha denotado que son interactivos, escalables y estandarizables según el tema y edad del estudiante, logrando un proceso formativo, siendo funcionales y compatibles con los cursos relacionados.

El estudio de la inserción de nuevas tecnologías en el aula supone la definición y concepción de la tecnología educativa (TE) desde una perspectiva global y contextual, que permite estudiar el fenómeno considerando las dimensiones

sociales, culturales y políticas (García-Valcárcel Muñoz, 2002). Para el análisis del diseño, uso y estructura de los artefactos tecnológicos, Broncano (2008) propone considerar las relaciones de intercambio que se presentan entre los actores como resultado de la naturaleza del artefacto mismo.

### Ciencia, Tecnología y Sociedad: formación para el trabajo

Actualmente, el mundo se encuentra en búsqueda de alternativas que le permitan mitigar la contaminación ambiental y de esta forma la producción de nuevos recursos amigables con el ambiente, también acomodar todo tipo de residuos generados por el avance tecnológico, de esta forma se requiere empresas que logren clasificar estos residuos y reutilizar. Es por esto que instituciones como el SENA y otras universidades, le apuntan a la investigación de carácter ambiental y social.

Entonces, el mitigar el uso de plásticos es un reto que se expone en la investigación de Gómez et al., (2019), proponen elaborar biopolímeros a partir de los Residuos Sólidos Orgánicos (RSO), derivados de procesos agroindustriales de la batata, que no afecten la Seguridad Alimentaria; aportando a la Economía Naranja al rescatar el conocimiento tradicional del uso de esta planta, que se está perdiendo a causa del consumo de otros alimentos provenientes de culturas foráneas. Se quiere lograr una concientización a partir del uso e implementación de una película para recubrimiento biodegradable de algunos productos perecederos como las fresas y que reemplace el uso de los plásticos sintéticos tradicionales utilizados y de actual restricción en algunos municipios de Colombia.

Ahora bien, la globalización como el incremento de producción y consumo de dispositivos electrónicos en los países desarrollados y subdesarrollados, ha hecho tomar acciones que controlen, prevengan, limiten y corrijan los impactos medioambientales. Es así como se resaltan investigaciones del centro SENA - SENNOVA y diferentes Universidades, en las que se plantea una responsabilidad social y ambiental. Por esto, Espinosa et al., (2019), proponen en su investigación mejorar la problemática de los residuos peligrosos, el cual es un acelerado proceso

de desarrollo de la Industria Tecnológica en donde se ha instalado un nuevo problema social y ambiental: el manejo y control del incremento de equipos y componentes electrónicos en desuso y obsoletos, para sensibilizar a la comunidad con base lúdica y didáctica asertiva y lograr la transformación y réplica de un ecosistema de aprendizaje de la Basura Electrónica. Entonces, la recolección y separación del material eléctrico y electrónico debe ser previamente verificado por un especialista técnico para reconocer los residuos peligrosos y seleccionar los reutilizables, además es uno de los proyectos base que quiere inspirar a la Universidad de la Guajira para la formulación de proyectos a partir del reciclaje de residuos tecnológicos y promover el programa de Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

Gracias a los avances tecnológicos, la recolección de información y la implementación de estas en diversos campos es de fácil obtención, lo cual genera un mayor avance y rapidez en las investigaciones.

De esta forma, Bustamante y Mejía (2017), proponen una educación inclusiva a partir de acciones y herramientas de software en educación, resaltando que una educación inclusiva promueve el acceso equitativo y la permanencia de los estudiantes con el fin de garantizar igualdad de oportunidades para todos, entre las principales herramientas están: la Web Content Accesibility Guidelines, la Web Content Authorin Tool y el Universal Design for Learning –UDL, teniendo un carácter de universalidad, de inclusión que permita el libre ingreso. Para esto último el aprendizaje debe ser adaptable y flexible a las necesidades y diferencias de las personas, eliminando barreras.

Por tanto, años más tarde por fuerza mayor, la ministra de educación nacional, en la directiva n° 06 de 25 de marzo de 2020, estableció que para dar continuidad a los programas de Educación para el Trabajo y el Desarrollo humano, las instituciones debían ajustar su cronograma de actividades y desarrollar el componente teórico asistido por las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, sin que ello implique un cambio en el registro de programa aprobado ni en su modalidad presencial.

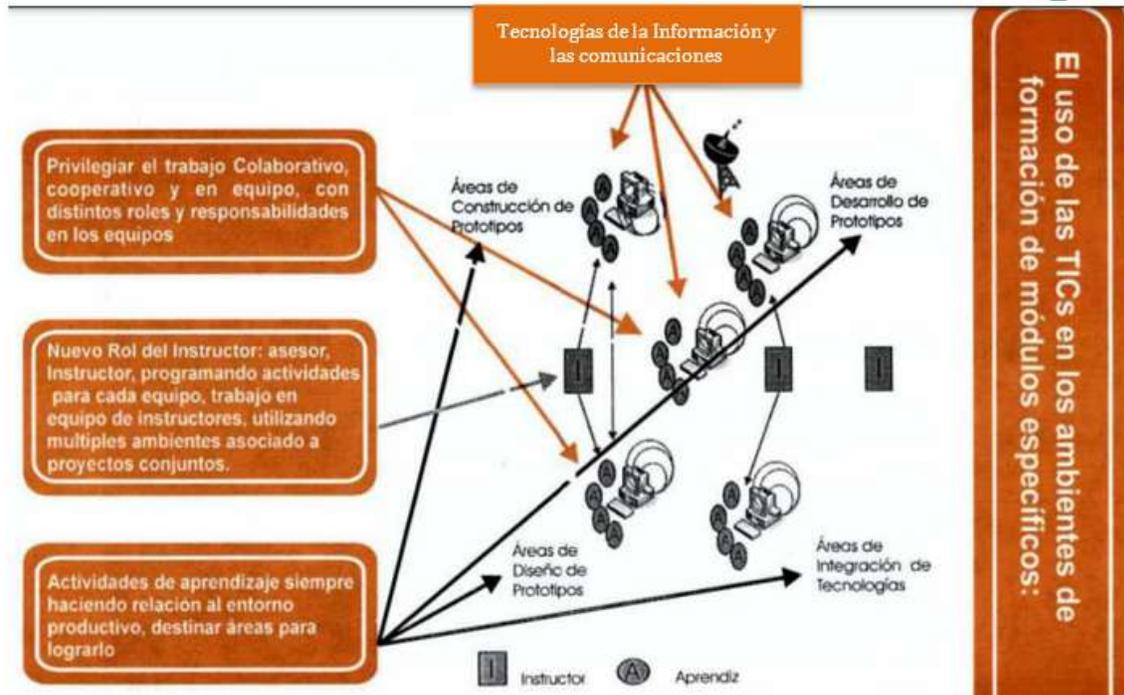


Figura 3. Uso de las TIC en ambiente de formación.  
Fuente: SENA (2007).

## Conclusiones

La tecnología, el desarrollo de software y herramientas permiten la generación de diferentes entornos que facilitan el intercambio de información a través de herramientas y tecnologías que involucran diferentes personas.

Asimismo, la forma de enseñar se ha transformado y los desafíos que trajo consigo la actual pandemia condujeron a una transición en los procesos pedagógicos. Si bien las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han incrementado su presencia durante la última década en las instituciones educativas que potencian la investigación y competencias científicas en el aula.

Por su parte, la implementación de las TICs puede ayudarnos a conseguir un proceso de enseñanza y aprendizaje de mayor calidad y fomentar actitudes pro-

ambientales, deberemos apostar por una mayor y mejor formación del profesorado de las distintas etapas educativas, en la utilización adecuada de las TICs.

Además, se resalta la implementación de estrategias y recursos que han tenido diferentes instituciones educativas, universidades y el SENA, para la investigación en esta área que hoy por hoy son el avance científico y dan respuesta a problemáticas sociales y ambientales de una comunidad.

### Referencias Bibliográficas

- Afanador Castañeda, H. A. (2015). *Estado actual de las competencias TIC de docentes*.
- Alvino, C. (2021). *Estadísticas de la situación digital en Colombia 2020-2021*. Branch. Marketing Digital. Recuperado de: <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/>
- Anthes, C., García-Hernández, R. J., Wiedemann, M., & Kranzlmüller, D. (2016). State of the art of virtual reality technology. *IEEE Aerospace Conference* (pp. 1-19). IEEE.
- Bustamante, J. S., & Mejía, C. (2017). Acciones y herramientas de software para implementar entornos de inclusión educativa en Colombia. *Teknos revista científica*, 17(2), 38-45.
- Branch. (2022). *Estadísticas de la situación digital en Colombia 2020-2021*. Branch. Marketing Digital. Pagina. Recuperado de: <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/>
- Capuano, V. (2011). El uso de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 2(2), 79-88.
- Contreras Espinosa, R., & Eguia, J. L. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Bellaterra: Institut de la Comunicació. Universitat Autònoma de Barcelona: Incom.

- Chávez Guamialama, L. X. (2015). *Sistema de entorno virtual enseñanza – aprendizaje de la universidad Técnica del Norte con la implementación de los módulos de cuestionarios, interacción estudiante – maestro, seguridad y auditoría*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Díaz-Maroto, I. T., & Martínez, A. C. (2015). Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: análisis de las competencias TIC en los docentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 355-383.
- Directiva No. 06. (2020). *Uso de las tecnologías en el desarrollo de programas de educación para el trabajo y el desarrollo humano*. Ministra de educación nacional.
- Directiva Presidencial No. 02. (2020). Medidas para atender la contingencia generada por el COVID-19, a partir del uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones -TIC-. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DIRECTIVA%20PRESIDENCIAL%20N%C2%B0%2002%20DEL%2012%20DE%20MARZO%20DE%202020.pd>
- Espinosa, R. D. C., Pinto, D. D. R., Pitre, I. J., & Bolívar, G. E. M. (2019). Ecosistemas tecnológicos para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Congreso Internacional de innovación turística y desarrollo regional–III EDICIÓN* (p. 188).
- García-Valcárcel, A. (2002). Tecnología educativa: características y evolución de una disciplina. *Revista Educación y Pedagogía*, 14(33), 65-87. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/5572>
- Gomez, A. O. T. (2017). Índice de competencias TIC en docentes de educación superior. *Campus Virtuales*, 6(2), 113-125.
- Gómez, P. A. R., Pérez, P. A. V., Gutiérrez, T. Y. P., & Corro, F. F. F. (2019). Elaboración de biopolímeros a partir de almidón de batata (*ipomoea batatas*). *Congreso Internacional de Innovación Turística y Desarrollo Regional–III Edición* (p. 195).
- González Rusi, G. M. (2013). *El uso de las nuevas tecnologías como estrategia pedagógica en el Sena, caso: centro para la comunicación y las artes gráficas (CENIGRAF) 2009-2012*. Facultad de Ciencias Humanas.

- Grisales, N. E. M., & Palacio, E. V. G. (2019). Competencias TIC en docentes de nivel técnico y tecnológico. Un estudio de caso en un centro de formación del SENA. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (58), 74-95.
- Hernández, C., Gamboa, A., & Ayala, E. (2014). Competencias TIC para los docentes de educación superior. In *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación* (Vol. 12, p. 13).
- Ierache, J. S., Igarza, A. S., Mangiarua, N. A., Becerra, M. E., Bevacqua, S. A., Verdicchio, N. N., & Sena, M. E. (2020). Herramienta de Realidad Aumentada para facilitar la enseñanza en contextos educativos mediante el uso de las TICs. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 2(6). DOI:10.18294/relais.2014.365-368
- Inga Erazo, M., & Erazo Vasquez, S. A. (2018). *Relación entre el uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) y el desarrollo de técnicas didácticas, en estudiantes de la media académica del programa Técnico en Diseño Gráfico y Multimedia de la Institución Educativa Hans Drews Arango en convenio con el SENA Dosquebradas*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Maestría en Informática Aplicada a la Educación, Pereira.
- Kirkman, P. & Browhill, S. (2020). Refining professional knowing as a creative practice: towards a framework for Self-Reflective Shapes and a novel approach to reflection. *Reflective Practice*, 21(1), 94-109. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1712195>
- Lancheros-González, J. A., Herrera-Marchena, M., Morantes-Hernández, P. J., Buitrago-Bernal, R. A., López-Buitrago, I. D., & Pombo, J. R. (2021). Un espacio virtual para vivir la ciencia y la tecnología por medio de streaming. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(2), 103-124.
- López, M. F., Villegas, M. S. G., & Ramírez, M. Q. (2019, September). Prototipo de aplicación de realidad virtual inmersiva para procesos educación ambiental. *Congreso Internacional de Innovación Turística y Desarrollo Regional—III Edición* (p. 202).
- Martín, M. M., Hernández-Suárez, C. A., & Mendoza-Lizcano, S. M. (2017). Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias TIC en la docencia. *Revista Perspectivas*, 2(1), 97-104.

- Maló, P., Sarraipa, J., Jardim-Gonçalves, R., & Steiger-Garçã, A. (2008). The CoSpaces training system. *IEEE International Technology Management Conference (ICE)* (pp. 1-8).
- Meschede, N., Fiebranz, A., Möller, K., & Steffensky, M. (2017). Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and belief: on its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, 158-170. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.010>
- Ministerio de Educación Nacional (2009). *Competencias Genericas en educación superior*. Bogotá, Colombia: Revolución educación Colombia aprende.
- Montoya Escobar, L. N. (2017). *Proyecto de aula para fortalecer resultado de aprendizaje en la articulación entre la media técnica y el SENA a través del programa de "Análisis de Muestras Químicas"*. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Ríos Medina, J. (2021). El valor pedagógico de Telegram como complemento del mobile learning en la formación en finanzas: aplicación práctica a un caso de estudio. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 7-42.
- Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2007). *Utilizacion de las Tecnologias de la Informacion y la comunicaci3n en los Ambientes de Aprendizaje*. Regional Atlantico. Recuperado de: [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4708/utilizacion\\_tic\\_ambientes\\_aprendizaje.PDF;jsessionid=FFA5623259292A58E41AC503BF35CDF?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4708/utilizacion_tic_ambientes_aprendizaje.PDF;jsessionid=FFA5623259292A58E41AC503BF35CDF?sequence=1)
- Soria, R. C., & Quispe, J. H. (2014). Propuesta de una metodología para el diseño de una interfaz de juego educativo para niños de 4 a 5 años en dispositivos móviles. *Ciencia & Desarrollo*, (17), 93-98.
- Valli, L. (1997). Listening to other voices: a description of teacher reflection in the United States. *Peabody Journal of Education*, 72(1), 67-88.