



Las TIC en el aprendizaje de la matemática en bachillerato

ICT in the learning of mathematics in high school

TIC na aprendizagem da matemática no ensino médio

Dany Rodrigo Amaya-Conforme ^I
damaya8939@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2999-4630>

Marcos Alejandro Yáñez-Rodríguez ^{II}
myanez@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3683-8481>

Correspondencia: damaya8939@pucesm.edu.ec

Ciencias de la educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 20 de diciembre de 2020 ***Aceptado:** 12 de enero de 2021 * **Publicado:** 08 de febrero de 2021

- I. Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, Tecnólogo en Programación de Sistemas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Chone, Ecuador.
- II. Magister Scientiarum en Educación Mención Tecnología de la Información y Comunicación, Especialista en Planificación y Evaluación de la Educación, Profesor Especialidad: Educación Musical, Técnico Superior Universitario en Administración y Gerencia Mención Contabilidad y Finanzas, Doctorante en Educación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Chone, Ecuador.

Resumen

Las tecnologías de la información y comunicación, se relacionan directamente con el uso de ordenadores, programas y aplicaciones para la gestión de datos, que derivan en la solución de problemas y la generación del conocimiento. El objetivo del trabajo fue, analizar la percepción de los estudiantes de bachillerato, sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje de la matemática, para lo cual se utilizó el enfoque cuali – cuantitativo de tipo descriptivo, con una muestra de 287 estudiantes de bachillerato, utilizando como técnica los cuestionarios, donde se analiza el problema de la investigación sobre la deficiencia en el uso de las tecnología de la información, en el aprendizaje de la matemática con los estudiantes de bachillerato. En los resultados se observa que los estudiantes consideran que el uso de herramientas digitales en las clases de matemática mejora la motivación y por ende el aprendizaje, concluyendo en que las tecnologías de información y comunicación producen un efecto positivo en el proceso de enseñanza, donde la guía del docente es muy necesaria en este proceso.

Palabras claves: Enseñanza; tecnologías de la información y la comunicación; software matemático; proceso de aprendizaje; motivación en aprender.

Abstract

Information and communication technologies are directly related to the use of computers, programs and applications for data management, which lead to problem solving and the generation of knowledge. The objective of the work was to analyze the perception of high school students on the use of information and communication technologies in learning mathematics, for which the qualitative - quantitative descriptive approach was used, with a sample of 287 high school students, using questionnaires as a technique, where the problem of research on the deficiency in the use of information technology is analyzed, in learning mathematics with high school students. The results show that students consider that the use of digital tools in mathematics classes improves motivation and therefore learning, concluding that information and communication technologies produce a positive effect on the teaching process, where Teacher guidance is very necessary in this process.

Keywords: Teaching; Technology of the information and communication; mathematical software; learning process; motivation to learn.

Resumo

As tecnologias de informação e comunicação estão diretamente relacionadas ao uso de computadores, programas e aplicativos de gerenciamento de dados, que levam à solução de problemas e à geração de conhecimento. O objetivo do trabalho foi analisar a percepção de alunos do ensino médio sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem da matemática, para os quais se utilizou a abordagem descritiva qualitativa - quantitativa, com uma amostra de 287 alunos do ensino médio, utilizando questionários como forma de técnica, onde se analisa o problema da pesquisa sobre a deficiência no uso das tecnologias da informação, na aprendizagem de matemática com alunos do ensino médio. Os resultados mostram que os alunos consideram que a utilização de ferramentas digitais nas aulas de matemática melhora a motivação e conseqüentemente a aprendizagem, concluindo que as tecnologias de informação e comunicação produzem um efeito positivo no processo de ensino, onde a orientação do professor é muito necessária neste processo.

Palavras-chave: Ensino; Tecnologia da informação e comunicação; software matemático; processo de aprendizagem; motivação para aprender.

Introducción

El deficiente uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para el aprendizaje de la matemática en el bachillerato, se observa con mayor preocupación en los estudiantes del sector rural, con acceso limitado a internet y a las computadoras, generando un déficit en el aprendizaje comparado con los estudiantes del sector urbano. En el presente artículo, la estrategia de investigación se lo realizó mediante el enfoque cuali – cuantitativo de tipo descriptivo, con una muestra de 287 estudiantes de bachillerato de algunas instituciones de la provincia de Manabí, por medio de encuestas, donde se analiza la influencia de las TIC en el proceso de enseñanza.

Las TIC son de impacto científico y social, ya que son instrumentos imprescindibles que los estudiantes deben conocer, para afianzar conocimientos en todas las áreas. La enseñanza de matemática permite que los estudiantes adquieran destrezas de razonamiento lógico, mediante procedimientos ordenados que lleven a la solución de problemas, las TIC facilitan a que los ejercicios de matemática sean resueltos de forma más efectiva y a mayor velocidad, demostrando que la educación está siendo influenciada directamente por la tecnología, desde la forma de estudiar, investigar, interactuar y comprender el entorno (Pescador, 2014).

Las ciencias no actúan independientemente, al contrario, se relacionan para aprovechar al máximo la creación de nuevo conocimiento. Las TIC permiten conseguir nuevas realidades de comunicación en base a tres aspectos: la micro electrónica, la informática y las telecomunicaciones, de manera interactiva (Rivera, 2011). Las TIC nos acercan a un mundo globalizado, mucho más rápido, desde donde se genera los nuevos descubrimientos científicos.

La interacción de las tecnologías permite que la sociedad tenga muchas alternativas para adquirir conocimiento, ya sea por medios visuales, auditivos o sensoriales, donde las TIC favorecen en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, por lo que es beneficioso para los docentes. La matemática no se aprende con el uso de las TIC, pero facilitan su aprendizaje, el conocimiento se lo desarrolla con la práctica de ejercicios. Esto es significativo a la hora de preparar una clase, dando uso específico a la tecnología, para que sirva como apoyo en la transmisión del conocimiento (Huamán & Velásquez, 2010).

La educación se está transformando de lo convencional, a una educación que no necesita un docente presencial para transmitir conocimientos, en un mundo moderno donde existen numerosas formas de comunicación, y la información está al alcance de las manos. La institución educativa que no se moderniza con herramientas tecnológicas corre el riesgo de quedarse atrás enterrada en la oscuridad del desconocimiento, y sus estudiantes no podrán afrontar las exigencias de la era moderna (Del Moral, Martínez, & Piñeiro, 2014). La implementación de las TIC en el sistema educativo es de suma importancia, ya que la educación tradicional está llevando a los jóvenes a abandonar sus estudios, debido a que encuentran el salón de clases como un lugar que no va acorde con ellos. Al integrar las TIC de forma constante y permanente se verá reflejado en los resultados del conocimiento adquirido con mayor velocidad y eficacia.

En correspondencia con lo descrito, a nivel internacional la inexistencia de igualdad de oportunidades se observa particularmente en el sector rural, mientras menor sea el tamaño de la población y del sector, la desventaja será mayor, en España la cobertura de la red pública y privada mejoraron en los últimos años, aun así, existen lugares donde el acceso al internet es costoso y de mala calidad (Romo, 2017). Esto se replica en muchas partes del mundo, con más impacto en países en vías de desarrollo.

En Latinoamérica existe una brecha digital que es necesaria cerrarla. El uso apropiado de las TIC puede impulsar el desarrollo económico y social, ayudando a afrontar las desigualdades sociales, mitigando la histórica exclusión social a la que ha sido sometido el sector rural de la población como es el caso de México, según estudios realizados por el Centro de Investigación e Innovación en Tecnología de la Información y Comunicación (INFOTEC) (Ruiz & Autrán, 2012). Para alcanzar una sociedad más justa, todo individuo debe tener el acceso universal a la tecnología, como parte del conjunto de derechos para ejercer la ciudadanía digital.

En el Ecuador las tasas de pobreza y pobreza extrema que aún padecen las zonas rurales son altas, por lo que la educación y el aprendizaje de las TIC se convierte en un aspecto secundario, cuando todavía hay necesidades mínimas por cubrir en la población como la salud, alcantarillado, carreteras, medios de transporte, oportunidades de trabajo. Los niños y adolescentes se ven forzados a formar parte de la fuerza laboral que su hogar necesita para subsistir, de acuerdo al informe de asistencia del Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (Contreras, 2015).

En la provincia de Manabí existe una brecha digital del 8% entre los estudiantes de la zona urbana y rural a favor del área urbana (Alcívar, Hernández, & Intriago, 2017). Este desfase es causado por problemas económicos, por falta de acceso a nuevas tecnologías, por falta de capacitación de docentes.

Las instituciones educativas reconocen que las TIC son necesarias para el aprendizaje de los estudiantes, aunque no todas se encuentran preparadas para asumir el reto de la aplicación y ejecución de las nuevas tecnologías. Sin olvidar la metodología tradicional, las TIC mejoran el proceso de enseñanza – aprendizaje, creando interés en los alumnos (Rojas, 2014). Los docentes deben asumir la responsabilidad de estar actualizados no solo con la materia que enseñan, sino con el uso de las TIC para entregar la información hacia los estudiantes de manera eficaz.

Las nuevas tecnologías de la información han revolucionado al sistema educativo, la educación y las TIC están íntimamente ligadas, por lo que el objetivo consiste en analizar la percepción de los estudiantes de bachillerato, sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje de la matemática. Las tecnologías de la información y comunicación modifican a los centros escolares en su estructura a nivel organizativo, mejorando las prácticas educativas en el salón de clases, fomentando una alta motivación en los alumnos por aprender (Peñaherrera, 2012). En la actualidad no se puede hablar de educación sin referirse el tema de las nuevas tecnologías,

por lo que la hipótesis planteada es que el uso de las TIC influye positivamente en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de bachillerato.

Materiales y métodos

La investigación tiene un enfoque cuali – cuantitativo de tipo descriptivo lo que permite medir la percepción del uso de las TIC por parte de los estudiantes de bachillerato, observando de forma natural las variables sin que exista manipulación, optando por una serie de cuestiones para luego medirlas independientemente (Manterola & Otzen, 2015).

La población de estudio, está conformada por los estudiantes de bachillerato de algunas instituciones educativas de la provincia de Manabí – Ecuador entre el sector urbano y rural, constituida en su totalidad por 1137 estudiantes de bachillerato.

Tomando en cuenta que la población fue finita (1137 estudiantes), se estableció la utilización de una muestra aleatoria simple (López, 2004). Para la muestra todos los estudiantes tuvieron igual probabilidad de ser seleccionados. De esta manera, se procedió al cálculo de la muestra, con la fórmula de población finita que se presenta a continuación en la figura 1.

Figura 1: Fórmula para el cálculo de muestra finita

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la Población

Z " = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)"

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

$q = (1 - p)$ = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Nota. El gráfico representa la fórmula para el cálculo de muestra finita, con la descripción de cada término. Adaptado de "Tamaño óptimo de la muestra" (p. 63), por M. Badii, J. Castillo, & A. Guillen, 2017, Innovaciones de negocios, 5(1).

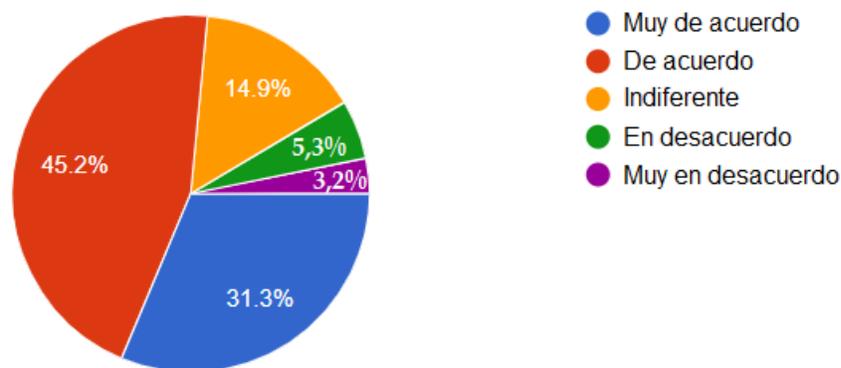
Utilizando la formula anterior en Excel se obtiene como resultado de la muestra a 287 estudiantes de bachillerato, con un nivel de confianza del 95%, el instrumento que se aplicó fue un cuestionario

online de 12 preguntas, algunas de ellas con opción de selección de varias respuestas mediante la herramienta Formularios de Google, que facilita los resultados en forma gráfica.

Análisis y discusión de resultados

Los resultados que a continuación se presentan, son el estudio realizado a 287 estudiantes de bachillerato de diferentes colegios de la provincia de Manabí, de la zona urbana y rural. En la Figura 2 se observan las respuestas a la pregunta relacionada con motivación para aprender, si en las clases de matemática se usaran herramientas tecnológicas, software de matemática, dispositivos móviles, etc.

Figura 2: Motivación para aprender



Nota. Encuestas propias a estudiantes de bachillerato de Manabí.

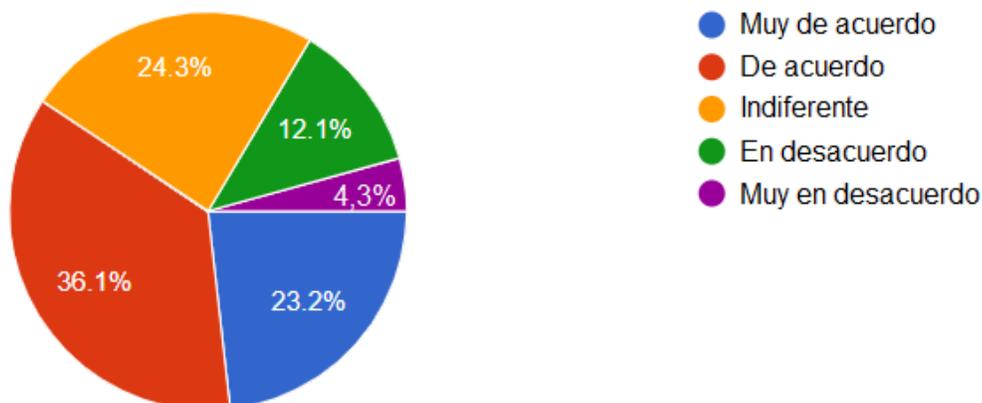
En la figura anterior se observa cómo el 76,5% de los estudiantes encuestados, están de acuerdo en que las clases de matemática serían de gran motivación, si los docentes además de usar los libros y la pizarra incluyeran en sus clases herramientas digitales, para el desarrollo del aprendizaje como apps y software de matemática, juegos interactivos, pizarra interactiva, etc. Lo que confirma la hipótesis sobre que el uso de las TIC influye positivamente en el aprendizaje de la matemática en el bachillerato.

La implementación de las TIC en el sistema educativo es de suma importancia, pero se debe tener en cuenta, que por sí solas, son inertes. Las TIC generan información y no conocimiento, pero con la guía del docente, con el análisis, reflexión y evaluación de la información puede convertirse en

conocimiento (Navarrete & Mendieta, 2018). Con ello obtendremos un mejor desempeño al momento de sembrar el conocimiento.

En la Figura 3 refleja que los estudiantes aprenden mejor matemática usando un ordenador, que estudiando con libros.

Figura 3: Facilidad para aprender matemática

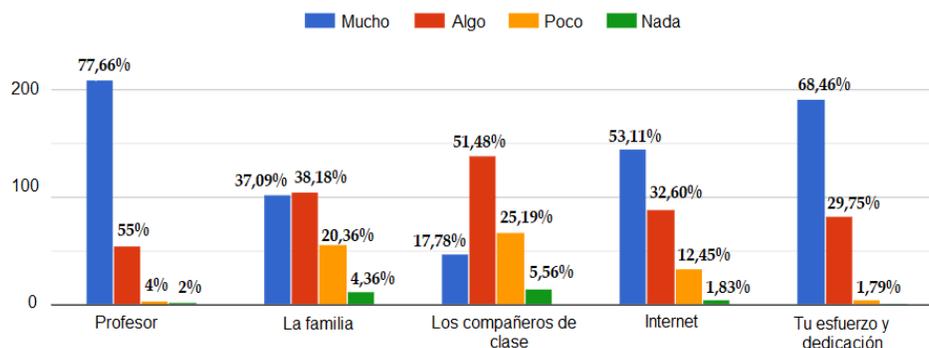


Nota. Encuestas propias a estudiantes de bachillerato de Manabí.

En la Figura 3 se observa que el mayor porcentaje de los encuestados, el 59,3% piensan que el aprendizaje de la matemática, se lo realiza de forma más efectiva con el uso de las computadoras, que con la utilización de libros. Esto se comprende claramente, debido a que un libro físico solo permite la lectura, y los libros de matemática sin la guía, dirección y enseñanza de un profesor son poco comprensibles, mientras que, con una computadora, por medio del internet se puede encontrar ejercicios resueltos, videos donde se explique cómo resolverlos y en particular, con el uso de programas o aplicaciones que permiten resolver problemas de matemática (Duarte, 2008).

La Figura número 4 se refiere a la influencia que tienen en el aprendizaje de la matemática: el profesor, los compañeros de clase, la familia, su esfuerzo y dedicación, el internet.

Figura 4: Influencia en el aprendizaje de la matemática



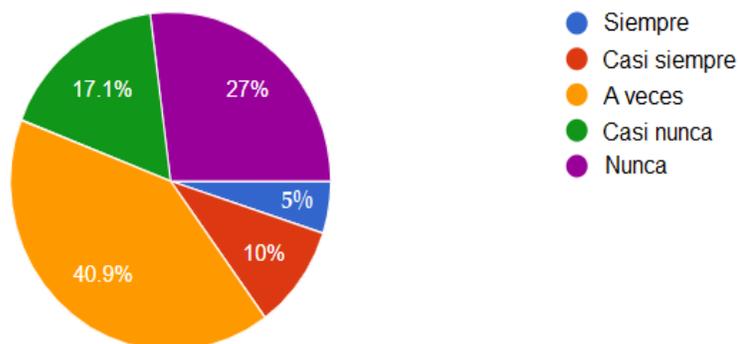
Nota. Encuestas propias a estudiantes de bachillerato de Manabí.

De manera general se observa en la Figura 4 que la mayor cantidad de estudiantes, consideran que el profesor tiene mayor influencia en el aprendizaje de matemática. También se visualiza que hay un porcentaje significativo, que piensa que el internet ayuda en poco o en algo en el aprendizaje de la matemática.

Los actores que intervienen en el proceso educativo, deben tener claro que las TIC no son elementos ajenos a ellos, sino que forman parte integral a la educación, y por ende ellos deben asimilar como parte de su labor diario. El proceso y desarrollo educativo debe resolver necesidades específicas de los estudiantes, en correspondencia al contexto donde están ubicados, y es el docente quien puede incorporar las TIC pensando en la pertinencia y las prácticas evaluativas concretas, aprovechando su influencia para generar cambios positivos (Aguiar, 2019).

En la Figura 5 se encuestó acerca de si han utilizado software o aplicaciones para resolver ejercicios de matemática.

Figura 5: Usos de aplicaciones en matemática



Nota. Encuestas propias a estudiantes de bachillerato de Manabí.

En la Figura 5 se puede discernir que son pocos los estudiantes, apenas el 15% que usan frecuentemente software o aplicaciones para resolver ejercicios de matemática, en mayor medida en los estudiantes del sector rural, por el desconocimiento en el uso de las TIC, lo que confirma que existe una deficiencia en el uso de las tecnologías de la información y comunicación por parte de los estudiantes de bachillerato. Las TIC facilitan nuevos espacios educativos, razón por la cual es importante que las instituciones educativas realicen esfuerzos y gestiones para adquirir recursos y herramientas, que permitan la formación estudiantil por medio del uso de nuevas tecnologías (Barreto & Iriarte, 2017).

Conclusiones

Las TIC producen un efecto positivo en la enseñanza de la matemática, generando interés y motivación por parte de los estudiantes, para ello se debe incidir en su forma de ver a la matemática, ya que son pocos los estudiantes que usan eficientemente herramientas tecnológicas para la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes perciben al docente como el responsable principal de su aprendizaje, dependiendo directamente de las capacidades y capacitación del maestro para mejorar el proceso de enseñanza. En el sector rural hay un mayor desconocimiento de TIC por la falta del acceso al internet y a equipos de cómputo, provocando un desfase del conocimiento con respecto a los estudiantes de la zona urbana.

Referencias

1. Aguiar, B. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. Revista ESPACIOS, 40(2), 8-17. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/19400208.html>
2. Alcívar, S., Hernández, F., & Intriago, J. (2017). Brecha digital entre estudiantes del área urbana y rural, a partir del estándar de saberes digitales mínimos propuestos por la Unesco. ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, 17, 1-17. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/852/746>

3. Badii, M., Castillo, J., & Guillen, A. (2017). Tamaño óptimo de la muestra. *Innovaciones de negocios*, 5(1), 53-65. Obtenido de <http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/199/184>
4. Barreto, C., & Iriarte, F. (2017). *LAS TIC EN EDUCACIÓN SUPERIOR: Experiencias de innovación*. Colombia: Universidad del Norte. Obtenido de <http://rd.unir.net/sisi/research/resultados/15119077649789587418552%20eLas%20TIC%20en%20la%20educacion%20superior.pdf>
5. Contreras, A. (2015). Situación de la educación rural en Ecuador. *Grupos Diálogo Rural/Impactos A Gran Escala*. Recuperado el 17 de 11 de 2020, de https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1439406281ATInformeTecnicoSituaciondelaEducacionruralenEcuador.pdf
6. Del Moral, M., Martínez, L., & Piñeiro, M. (2014). Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales de Asturias. 42(1), 61-67. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0210277314700101?token=338883DA7544D49DAC9E2DC12510408675224D5EAE6956B5AD5280171FA3537B7DB018F8E29781D3D0F4AE46E1B44148>
7. Duarte, E. (2008). Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare*, 12, 155-162. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114584020.pdf>
8. Huamán, V., & Velásquez, M. (2010). Influencia del uso de las tics en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes del 4to grado del nivel secundario de la Institución Educativa Básica Augusto Bouroncle Acuña-Puerto Maldonado Madre de Dios (tesis de pregrado). Universidad Nacional Amazónica Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/33/004-1-6-001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto cero*, 9(08), 69-74. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
10. Manterola, C., & Otzen, T. (2015). Estudios experimentales 2ª parte. *Estudios cuasi-experimentales*. *Int. J. Morphol*, 33(1), 382-387. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v33n1/art60.pdf>

11. Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las TIC y la educación ecuatoriana en tiempos de Internet: breve análisis. *Ales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(15), 127-129. Obtenido de <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/220/167>
12. Peñaherrera, M. (2012). USO DE TIC EN ESCUELAS PÚBLICAS DE ECUADOR: ANÁLISIS, REFLEXIONES Y VALORACIONES. EDUTEC. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 40(6), 1-14. Obtenido de <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/364/101>
13. Pescador, B. (2014). ¿Hacia una sociedad del conocimiento? *Revista Med*, 22(2), 6-7. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562014000200001
14. Rivera, J. (2011). Impacto de las tecnologías de información en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Investigación Educativa*, 15(27), 127-137. Obtenido de https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/Inv_Educativa/2011_n27/a08v15n27.pdf
15. Rojas, M. (2014). TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN: TENDENCIAS INVESTIGATIVAS. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2), 27-40. Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/download/316/199/>
16. Romo, N. (2017). Las TIC y los escolares del medio rural, entre la brecha digital y la educación inclusiva. *Revista de Pedagogía BORDÓN*, 69(3), 2-12. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6049717>
17. Ruiz, M., & Autrán, R. (2012). Acceso y uso de las TIC en áreas rurales, periurbanas y urbano-marginales de México. México: Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC). Recuperado el 16 de 11 de 2020, de http://www.academia.edu/download/30834319/Acceso_y_uso_TIC_MatusRamirez.pdf

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).