

Impacto del Software Libre en el Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios

Impact of Free Software on the Learning of University Students

JOSÉ ANTONIO FARÍA ROMERO¹

jوسفار@uch.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-418X>



RECIBIDO 17/06/2020 • REVISADO 01/07/2020 • ACEPTADO 03/08/2020 • PUBLICADO 31/08/2020

RESUMEN

El propósito del estudio consiste en determinar la relación que tiene el software libre en el proceso de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades (UCH). La misma se desarrolló bajo la modalidad descriptiva con diseño correlacional. Los instrumentos utilizados fueron dos cuestionarios conformados por 20 ítems cada uno, cuya validez de contenido fue a través de cinco expertos. La muestra estuvo conformada por 27 estudiantes cursantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería y Sistema. Se concluyó que el software libre y el proceso de aprendizaje tienen una relación estrecha y directamente proporcional.



PALABRAS CLAVE

**APRENDIZAJE,
COMPETENCIAS,
ESTRATEGIAS,
SOFTWARE LIBRE.**

¹ Bachiller en Ciencias. Estudiante de la Universidad de Ciencias y Humanidades, Perú. Miembro del Movimiento Ambientalista La Educación (MANGLE).

ABSTRACT

The purpose of the study is to determine the relationship that free software has in the learning process in students of the III cycle of the System Engineering and Computer Science degree at the University of Sciences and Humanities (UCH). It was developed under the descriptive modality with correlational design. The instruments used were two questionnaires made up of 20 items each, whose content validity was through five experts. The sample consisted of 27 students attending the III cycle of the Engineering and System career. It was determined with a level of significance $p = 0.000 < 0.05$; and strong positive correlation $r = 0.812$ that Free Software influences student learning. It was concluded that free software and the learning process have a close and directly proportional relationship. For the students, the use of the computer in pleasant environments without being interrupted is significant; they use the attention strategy as an important aspect in the construction of meaningful learning for the use of free software. In addition, they carry out voluntary actions to take advantage of the resources provided by new technologies and control the recall and recovery processes through tactics such as recall exercises.



KEYWORDS

**LEARNING,
COMPETENCIES,
STRATEGIES,
FREE SOFTWARE.**

INTRODUCCIÓN

Desde fines del milenio pasado, el mundo ha experimentado cambios radicales en todos los ámbitos del quehacer humano: los medios de comunicación y esparcimiento, la forma de producción y el acceso al conocimiento, entre otros. Muchos de estos cambios han sido posibles gracias al vertiginoso avance de la informática y las telecomunicaciones en las últimas décadas.

Al mencionar los adelantos tecnológicos, se hace referencia al computador como herramienta de trabajo, en función de la ingeniería de software. Muchos países han desarrollado distintos tipos de software, gran parte de los cuales son aplicados como base para la enseñanza. No obstante, en el sistema educativo peruano se han presentado ciertos inconvenientes para adquirir programas de estudios que se adapten al mismo, debido a que la información suele ser muy escasa, básicamente por el idioma y por lo costoso que resulta la obtención

de dichos programas.

En vista de que la educación peruana no ha satisfecho las expectativas que la sociedad ha puesto en ella, como lo señala Benavides et al. (2017), son reiterativos los diagnósticos que señalan el deterioro de la educación, no tan solo referidos a indicadores cuantitativos sobre exclusión, repitencia o aplazados, sino también a rasgos cualitativos que indican una ausencia de pertinencia de los aprendizajes y una pérdida de legitimidad sociocultural de la institución educativa.

Por lo antes reseñado, se plantea el aprendizaje a través del computador como una estrategia para contribuir a elevar la calidad de la educación, ya que este dispositivo podría constituirse, según Navas (2008) en "una de las herramientas más poderosas con las que contaría tanto el docente como el alumno, debido a que facilita el proceso de aprendizaje, ya que integra elementos auditivos y visuales" (p. 18).

Sobre la base de lo mencionado anteriormente, vale la pena destacar que el aprendizaje a través del computador no implica únicamente programar una secuencia de operaciones en él, sino también un conjunto de actividades de instrucción que educativamente sean valiosas y conduzcan al logro de los objetivos planteados. Además, al implementar el sistema, es aconsejable medir la aceptación del programa por parte del estudiante y del personal en general.

En función de las ideas expuestas, el desarrollo de software libre se plantea como una herramienta que proporciona un estilo de aprendizaje acorde a la realidad actual, motivando al estudiante para comprender por sí mismo, hacer elecciones rápidas, razonadas y vivir creativamente, ya que le permite simular una realidad que facilita su inserción en el sistema social en el cual vive; todo lo cual contribuiría a minimizar los indicadores cuantitativos y cualitativos del deterioro de la educación.

En vista de lo anterior, se presenta para la educación superior una herramienta de software libre que facilite la labor del docente y el aprendizaje del estudiante. En cuanto a la enseñanza de los cambios en los jóvenes y aunado a que la información que manejan los profesores en cada una de sus cátedras está sustentada por diversos autores, es decir, no está unificada y es de difícil acceso para el estudiante, se consideró pertinente producir un software para brindarle las bases teóricas que le permitan complementar y construir los conocimientos necesarios, para las cuales se requieren otros recursos y estrategias, entre los que puede figurar un software educativo.

La implantación de software libre se considera un estudio novedoso, pues en la actualidad se vienen adelantando y/o actualizando sistemas de aprendizaje computarizado que benefician la calidad de la educación, especialmente de universitarios y muy en particular la impartida en

la Universidad de Ciencias y Humanidades. Es por ello que el objetivo de este estudio es determinar el impacto que tiene el software libre en el proceso de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades (UCH).

SOFTWARE LIBRE

Según Franco (2018), el software libre es el conjunto de programas, procedimientos y documentos relacionados con el sistema de hardware. Por otra parte, Gómez-López et al. (2015) argumenta que el software libre es la herramienta de la cual se vale el usuario para obtener resultados esperados de un procesamiento de datos.

De esta manera, se menciona que el software es el soporte lógico de un sistema informático, comprende el conjunto de los componentes intangibles necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

En ese sentido, el software libre (en inglés free software, aunque esta denominación también se confunde a veces con "gratis" por la ambigüedad del término "free" en el idioma inglés, por lo que también se usa "libre software" y "logical libre") es la denominación del software que respeta la libertad de los usuarios sobre su producto adquirido y, por lo tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. Según Alcibar et al. (2018), el software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar el software y distribuirlo modificado.

Por otra parte, el software libre suele estar disponible gratuitamente o al precio de costo de la distribución a través de otros medios; sin embargo, no es obligatorio que sea así, por lo tanto, no hay que asociar software libre a "software gratuito" (denominado usualmente freeware), ya que, conservando su carácter de libre, puede ser distribuido comercialmente ("software comercial").



Análogamente, el “software gratis” o “gratuito” incluye en ocasiones el código fuente; no obstante, este tipo de software no es libre en el mismo sentido que el software libre, a menos que se garanticen los derechos de modificación y redistribución de dichas versiones modificadas del programa.

Asimismo, tampoco debe confundirse software libre con “software de dominio público”. Este último es aquel software que no requiere de licencia, pues sus derechos de explotación son para toda la humanidad, porque pertenece a todos por igual. Cualquiera puede hacer uso de él, siempre con fines legales y consignando su autoría original. Este software sería aquel cuyo autor lo dona a la humanidad o cuyos derechos de autor han expirado, tras un plazo contado desde la muerte de este, habitualmente 70 años. Si un autor condiciona su uso bajo una licencia, por muy débil que sea, ya no es del dominio público.

El software puede aplicarse a numerosas situaciones del mundo real. En primer lugar, a todos aquellos problemas para los que se haya establecido un conjunto específico de acciones que lleven a su resolución (esto es un algoritmo). En estos casos, se utilizará lenguajes de programación procedimentales para implementar estos algoritmos.

Además, pueden aplicarse a situaciones en las que el problema puede describirse formalmente, por lo general en forma recursiva, por lo cual no se necesita describir el método de resolución, es decir cómo se resuelve el problema, sino que bastará con describir el problema en sí, indicando cuál es la solución deseada, y se utilizará lenguajes declarativos para ello. También, puede aplicarse a problemas que los humanos resuelven utilizando multitud de reglas heurísticas posiblemente contradictorias, para lo cual se utilizará un sistema experto e incluso, para problemas de los cuales no se tiene una idea clara de cómo se resuelven, pero de los que se conoce cuál es la solución apropiada

para algunos ejemplos de los datos de entrada. En este caso se utilizará redes neuronales.

En cualquier caso, es difícil establecer categorías genéricas significativas para las aplicaciones del software. Conforme aumenta su complejidad, se hace más complicado establecer compartimentos nítidamente separados.

CLASES DE SOFTWARE LIBRE

De acuerdo con Menéndez y Suárez (2012), un software es “libre” cuando garantiza las siguientes clases de libertades:

- 0. La libertad de usar el programa con cualquier propósito.
- 1. La libertad de estudiar cómo funciona el programa y modificarlo, adaptándolo a las necesidades.
- 2. La libertad de distribuir copias del programa, con lo cual puedes ayudar al prójimo.
- 3. La libertad de mejorar el programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie.

Se toma en cuenta que las libertades uno (1) y tres (3) requieren acceso al código fuente, porque estudiar y modificar software sin su código fuente es muy poco viable. Asimismo, ciertos teóricos usan la libertad tres (3) para justificar parcialmente las limitaciones impuestas por la Licencia Pública General - GNU frente a otras licencias de software libre. Sin embargo, el sentido original es más libre, abierto y menos restrictivo que el que le otorga la propia situación de incompatibilidad, que podría ser resuelta en la próxima versión 3.0 de la licencia referida, la cual causa en estos momentos graves perjuicios a la comunidad de programadores de software libre, que generalmente no pueden reutilizar o mezclar códigos de dos licencias distintas, pese a que las libertades teóricamente lo

deberían permitir.

Tanto la Open Source Initiative como la Free Software Foundation mantienen en sus webs oficiales listados de las licencias de software libre que aprueban. El término software no libre se emplea para referirse al software distribuido bajo una licencia de software más restrictiva que no garantiza estas cuatro libertades. Las leyes de la propiedad intelectual reservan la mayoría de los derechos de modificación, duplicación y redistribución para el dueño del copyright; el software dispuesto bajo una licencia de software libre rescinde específicamente la mayoría de estos derechos reservados.

De acuerdo con Benavides et al. (2017), el software libre es la libertad del usuario para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Se refiere especialmente a cuatro clases de libertad, sea cual sea el propósito: libertad cero, libertad uno, libertad dos, y libertad tres.

La libertad cero (0), según Villena y Rivas (2019), consiste en usar el programa con cualquier propósito. Es decir, el ejercicio de esta libertad implica que lo pueden utilizar con cualquier propósito, ya sea educativo, cultural, comercial, político, social, entre otros. Esta libertad, para Santos (2007), deriva de que hay ciertas licencias que restringen el uso del software a un determinado propósito o que prohíben su uso para determinadas actividades.

La libertad cero es bastante obvia. Si ni siquiera se permite utilizar el programa como se quiera, es un programa restrictivo. Pero como sucede, la mayoría de los programas otorgarán al menos la libertad cero, y esta se sigue, legalmente, como consecuencia de la libertad uno, dos y tres, así es como funciona la legislación de copyright. Por lo tanto, las libertades que distinguen al software libre del software corriente son las libertades uno, dos y tres.

La libertad uno (1), según Rosero (2018), es estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo

a sus necesidades. El adaptar el programa a sus necesidades implica que se pueda suprimir partes que no interesan, agregarle partes que se consideran importantes, copiarle una parte que realiza una tarea y añadirla a otro programa. La libertad uno, según Santos (2007), es la libertad de ayudarse a sí mismo modificando el software para que se ajuste a sus necesidades. Esto puede significar arreglar los fallos y añadir nuevas características, así como migrarlo a un sistema informático distinto. Incluso, puede significar traducir todos los mensajes de error al navajo. Entonces, debería haber libertad plena para manejarlo de acuerdo con las necesidades específicas.

La libertad dos (2), según Gómez et al. (2016), implica que en este software se distribuyen copias. Es decir, se tiene la libertad de redistribuir el programa, ya sea gratis o con algún costo, ya sea por correo o en CD, ya sea a una persona o a varias, u otra persona que vive en otro país. La redistribución del programa es libre también, ya que se puede compartir por cualquier vía a cualquier persona o grupo de personas, sin restricciones del desarrollador de este programa. Según Díaz y Medina (2020), la distribución libre de este sistema operativo no generaría ningún tipo de sanción para quienes lo compartan, como sucede con el software restringido en su acceso y redistribución.

Por otra parte, señala Gómez et al. (2016) que la libertad de distribución de copias debe incluir tanto las formas binarias o ejecutables del programa como su código fuente, sean versiones modificadas o sin modificar (distribuir programas de modo ejecutable es necesario para que los sistemas operativos libres sean fáciles de instalar). Está bien, si no hay manera de producir un binario o ejecutable de un programa concreto (ya que algunos lenguajes no tienen esta capacidad), pero debe tenerse la capacidad de distribuir estos formatos si encontrara o desarrollara la manera de crearlos.



Los anteriores autores proponen y explican que la libertad de distribución del programa de software libre debe incluir sus códigos fuente para hacerlos más fáciles de instalar y su utilización se generalice. De igual manera, propone que debe distribuirse estos formatos para facilitar su creación. Además, expresa la libertad de redistribuir copias para que se pueda ayudar al prójimo.

La libertad tres (3), según Morán et al. (2020), implica que en este software se quiere mejorar el programa y liberar las mejoras al público, lo cual quiere decir que, si se realizó una mejora que permita un requerimiento menor de hardware o que ocupe menos espacios, se tiene la libertad de poder redistribuir ese programa mejorado. Asimismo, para Díaz y Medina (2020), la libertad tres incluye la libertad de publicar sus versiones modificadas como software libre. Una licencia libre puede permitir otras formas de publicarlas; en otras palabras, no tiene que ser una licencia de copyleft. No obstante, una licencia que requiera que las versiones modificadas no sean libres no se puede considerar libre.

También refiere el autor que la capacidad del programa de software libre para redimensionarse de acuerdo con los nuevos requerimientos como consecuencia de cualquier cambio que se haya hecho, deja ver la versatilidad de estos programas y la oportunidad que brindan de seguir propagando nuevas versiones más ajustadas cada vez a las necesidades de diferentes usuarios. Además, Zamudio y Romero (2010) señalan que la libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad tres), si es que lo hace, puede brindar a toda la comunidad una oportunidad de beneficiarse de sus cambios. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

En base a lo anterior, los autores expresan que la libertad tres hace referencia a que se puede publicar y transmitir las modificaciones hasta el software y que pueden beneficiarlos sin ninguna

restricción. También se debe decir que las libertades de hacer modificaciones y de publicar versiones mejoradas tienen sentido, una vez que se tiene acceso al código fuente del programa. Por lo tanto, la posibilidad de acceder al código fuente es una condición necesaria para el software libre.

APRENDIZAJE

Según López-Aguado y Gutiérrez-Provecho (2014), el aprendizaje es un proceso activo, es decir, que en el proceso de alojamiento y asimilación de la información, resultan vitales la experiencia directa, las equivocaciones y la búsqueda de soluciones, dado que la manera en la que se presenta la información es de suma importancia.

De la misma forma, el autor citado también menciona que el aprendizaje es completo, auténtico y real, es decir, que es construido en la manera en que el individuo interactúa de forma significativa con el mundo que lo rodea. Esto significa que se debe enfatizar en menor grado los ejercicios de habilidades solitarias que intentan enseñar una lección.

De acuerdo con Martínez (2009), el proceso de aprendizaje es visto como un sistema de aprendizaje, situarse frente a la clase a impartir la lección, limitando a que los estudiantes tengan la oportunidad de pensar libremente y usar su creatividad, al mismo tiempo que tampoco promueven el uso de la tecnología en clase. Este proceso de aprendizaje es conocido como tradicional.

Por otra parte, Camacho et al. (2012) señala que el aprendizaje es cualquier cambio de conducta relativamente permanente, que se presenta como consecuencia de una experiencia, mientras que Díaz (2010) argumenta que el aprendizaje sería la adquisición de nuevos conocimientos a un grado de generar nuevas conductas. De acuerdo con las definiciones referidas anteriormente, se considera que el aprendizaje es una de las funciones, que

consiste en un cambio de la conducta, pero no implica su realización, ya que los cambios producidos no siempre son permanentes.

Los problemas que los estudiantes enfrentarán cuando tomen su lugar en la sociedad se están haciendo más desalentadores y en forma acelerada; estos cambios que ocurren en el mundo actual en los ámbitos, social, tecnológico, biológico, ecológico y axiológico, empiezan a actuar más agudamente en nuestra sociedad, lo que obliga a tomar decisiones profundas y enfrentar riesgos más serios debido al paso vertiginoso de dichos cambios.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología sigue evolucionando y se perciben desde el entorno las consecuencias propias de las acciones para una mejor interrelación con el mundo. Esto significa que se presenta mayor dificultad para anticipar las implicaciones de dichas acciones, que actualmente no solo traen consecuencias en el ámbito personal o individual, sino que pueden tener repercusión en todo el mundo en materia de minutos; algunas serán percibidas de manera inmediata y otras lo serán a largo plazo.

Los estudiantes deben mejorar su capacidad de pensar, de comprender y su habilidad de percibir las consecuencias de segundo, tercer y cuarto orden derivadas de sus acciones en la toma de decisiones; deben incrementar además su capacidad para comprender el corto y largo plazo en el tiempo. El aprendizaje actual continúa orientado a la asimilación de información, que viene a ser la acumulación de conocimientos (fechas, datos y hechos aislados). A los estudiantes se les prepara para almacenar o guardar en su mente la información recibida en clases, que la retienen por un tiempo y que luego la dan a conocer en los exámenes para demostrar que saben. Lo que aprenden de esta manera lo olvidan pronto porque realizan un aprendizaje memorístico.

El otro proceso de aprendizaje utilizado en la actualidad es adquirir entendimiento, el cual se

basa en almacenar las relaciones que se establecen con los contenidos aprendidos. Al igual que el primer proceso, en ambos se generan problemas o fugas del conocimiento, ya sea por olvido u por su obsolescencia. Aun, si los estudiantes pueden retener por un tiempo más largo el contenido asimilado, el sistema educativo actual no satisfaría las expectativas que conlleva la realización de un aprendizaje óptimo, pues se deja de lado el desarrollo de la capacidad de pensar, de generar entendimiento y la percepción interior aguda de su mente que toda persona debe tener para comprometerse en el acto de conocer.

METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo descriptiva-correlacional, con diseño de campo no experimental-transversal (Hernández et al., 2018). En términos generales, se puede afirmar que el tipo de diseño seleccionado para la presente investigación fue de gran utilidad, ya que permitió determinar la relación del software libre y el proceso de aprendizaje en los estudiantes universitarios.

La población del presente estudio estuvo conformada por veintisiete (27) estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades. Se utilizó una muestra censal por la cantidad de estudiantes que conforman la población.

En relación con el instrumento seleccionado para la presente investigación, este fue el cuestionario estructurado, con alternativas de respuesta: Siempre, Casi Siempre, Algunas veces, Casi Nunca y Nunca.

En el tratamiento de los datos se utilizó el Programa estadístico SPSS, a través del cual se realizó el análisis de tipo descriptivo. Estableciéndose las medias aritméticas y la correlación, también se aplicó la prueba de correlación de Pearson para establecer el grado de relación entre el software

libre y el proceso de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades.

RESULTADOS

Tabla 1.

Correlación Pearson entre el Software Libre y el aprendizaje

		Software libre	Aprendizaje
Software libre	Correlación de Pearson	1	,812**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	27	27
Aprendizaje	Correlación de Pearson	,812**	1
	Sig. (bilateral)	,000	27
	N	27	

Se observó en la Tabla 1 que, con un nivel de significancia $p = 0,000 < 0,05$; y correlación fuerte positiva $r = 0,812$, el software libre influyó en el aprendizaje de los estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades.

Los resultados de la correlación entre las variables objeto de estudio le dio respuesta al último objetivo específico de esta investigación dirigido a "comprobar la relación entre el software libre y el proceso de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades".

Con el propósito de comprobar la relación entre el software libre y el proceso de aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistema e Informática de la Universidad de Ciencias y Humanidades, se realizó una prueba de correlación de Pearson, cuyo valor detectó una correlación positiva altamente significativa de 0.812 entre las variables estudiadas, lo cual significó con ello que, a medida que aumentan los valores del software libre, aumentan de forma alta los valores de la variable proceso de aprendizaje o viceversa.

Lo expuesto quedó corroborado por Hernández et al. (2018), quienes indican que en la significación de los coeficientes de asociación no existe una norma válida para todos los casos, pues tal significación no depende solo de su tamaño. Como norma práctica de observación, se pudo considerar que un coeficiente de 0.70 a 1.00 (más o menos) significa que hubo un alto grado de asociación entre las series; si el coeficiente fue mayor de 0.40, pero menor de 0,70 hay una relación sustancial.

Si el coeficiente fue mayor de 0.20 pero menor de 0.40 hubo una correlación baja y si el coeficiente fue menor de 0.20 hubo una relación insignificante. Por otra parte, el signo indicó la dirección de la correlación (positiva o negativa), esto significa que cada vez que la variable X aumentó o disminuyó, la variable Y aumentó o disminuyó de manera proporcional.

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Se concluyó que para el estudiante es significativo el uso del computador en ambientes agradables sin ser interrumpido, utilizan la estrategia de atención como aspecto importante en la construcción de aprendizajes significativos para el uso del software libre. Asimismo, los estudiantes realizan acciones voluntarias para aprovechar los recursos que brinda las nuevas tecnologías y controlan los procesos de recuerdo y recuperación a través de tácticas como ejercicios de recuerdo.

Así también se concluye que recolectan evidencias para determinar el logro de los aprendizajes adquiridos, así como revisan paulatinamente lo que va realizando durante el uso del software libre y se autoevalúa cada vez que hacen tareas nuevas en él. Por último, se concluye que los estudiantes están dispuestos a aprender a utilizar perfectamente este software.

Con el propósito de comprobar la relación entre

el software libre y el proceso de aprendizaje en los estudiantes, se realizó una prueba de correlación de Pearson, cuyo valor detectó una correlación positiva altamente significativa, con lo cual se comprobó la relación directamente proporcional entre el software libre y el proceso de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Alcibar, M., Monroy, A. y Jiménez, M. (2018). Impacto y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la educación superior. *Información tecnológica*, 29(5), 101-110. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500101>
- Benavides, R., Villacís, M. y Ramos, J. (2017). El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) en la generación de conocimiento de estudiantes universitarios. *CienciAmérica*, 6(1), 57-63. <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/73>
- Camacho, J., Chiappe, A. y López de Mesa, C. (2012). Blended Learning y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del área de la salud. *Educación Médica Superior*, 26(1), 27-44.
- Díaz, F. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Ediciones Anaya.
- Díaz, J. y Medina, K. (2020). Herramientas de software libre para la creación de contenidos educativos. *Ingeniare*, 16(28), 43-58. DOI: <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.28.6118>
- Franco, P. (2018). *Impacto del software libre educativo, en la resolución de problemas con fracciones, en el área de Matemática de los estudiantes de octavo año de educación General básica* (Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil). <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30514>
- Gómez, M., Contreras, L. y Gutiérrez, D. (2016). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en estudiantes de ciencias sociales: un estudio comparativo de dos universidades públicas. *Innovación educativa*, 16(71), 61-80. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000200061
- Gómez-López, J., Reyes-Lizárraga, J. y Tirado-Osuna, I. (2015). Análisis de uso de la plataforma Moodle en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 3(5), 24-28.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw-Hill.
- López-Aguado, M. y Gutiérrez-Provecho, L. (2014). Modelo explicativo del efecto de los enfoques de aprendizaje sobre el rendimiento y el papel modulador de la dedicación temporal. *Revista de Investigación Educativa*, 32(2), 447-462.
- Martínez, H. (2009). *Aprendizajes Significativos*. Hall.
- Menéndez, A. y Suárez, R. (2012). Convergencia digital y software libre en el EEES. Algunas experiencias con Gretl. @ tic. *Revista d'innovació educativa*, (9), 1-8.
- Morán, G., Morán, J. y Morán, J. (2020). Los recursos digitales y su impacto en el desarrollo de la capacidad de análisis de los estudiantes universitarios. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(1), 43-54. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v4.n1.2020.203>
- Navas, Y. (2008). *Las tecnologías educativas y sus medios*. Cíncel.
- Rosero, J. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764>
- Santos, C. (2007). *Aprendiendo con tecnología*. Paidós
- Villena, M. y Rivas, N. (2019). Impacto del uso



de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo integral. *Conrado*, 15(68), 297-307. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000300297&script=sci_arttext&lng=en

Zamudio, G. y Romero, R. (2010). Impacto de las tecnologías de información y comunicación en la formación docente. *Encuentro Educativo*, 17(2), 177-189. <http://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/5739/5727>