



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Gina Mejía-Madrid¹, Glenda Toala-Sánchez², Francisco Valverde-Alulema³

1 Universidad Central del Ecuador, gsmejia@uce.edu.ec

2 Universidad Central del Ecuador, gtoala@uce.edu.ec

3 Universidad Central del Ecuador, fvalverde@uce.edu.ec

RESUMEN

Las Tecnologías para el Aprendizaje y la adquisición del Conocimiento (TAC) son una pieza clave en los modelos actuales de aprendizaje presenciales. Por ello es fundamental evaluar su uso. El objetivo de este estudio es la definición de un conjunto de criterios e indicadores para diseñar un modelo de evaluación del uso de las TAC y la importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, particularizado al caso del modelo educativo del Ecuador, Universidad Central del Ecuador, en el año 2017. Se trató de una investigación de tipo exploratorio, no experimental, de campo, a partir de muestreo aleatorio, que permita medir la percepción de los estudiantes acerca del uso de los sistemas de gestión de aprendizaje o aulas virtuales y las diferentes herramientas tecnológicas que apoyan este proceso.

La población fue de 1822 estudiantes matriculados en el período académico marzo - agosto del 2017, se estableció una muestra de 190 estudiantes entre hombres y mujeres de las carreras de Economía y Finanzas (tanto de ingeniería como licenciatura) de la Facultad de Ciencias Económicas. Los resultados muestran que casi todos los estudiantes, es decir, el 89,5%, piensan que las TAC mejoran los procesos de enseñanza aprendizaje siempre o casi siempre, tanto estimulando la motivación como el autorreflexión. De igual manera consideran que estas tecnologías motivan a seguir aprendiendo. Además, el 79.5% de los estudiantes, mencionan que es indispensable que los docentes usen herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. En cuanto al uso de cada herramienta en particular, al menos el 79% de los estudiantes se muestran de acuerdo o totalmente de acuerdo que se utilicen herramientas tecnológicas como las



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

aulas virtuales, bibliotecas virtuales, que complementen el proceso de enseñanza aprendizaje.

Como conclusión, se establece que es indispensable el uso de las TAC para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje dentro las universidades, es por esta importancia que el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior -CEAACES- establece como uno de sus indicadores de calidad: la plataforma de gestión académica; y, en el artículo 48 del Reglamento de Régimen Académico lo afirma.

Palabras claves: Tecnología para el aprendizaje y adquisición del conocimiento, sistemas de gestión de aprendizaje, TI tecnología de la información y comunicación, enseñanza-aprendizaje con TIC.



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Model to evaluate the use of technology for learning and knowledge acquisition within the teaching-learning process at the Faculty of Economics at the Central University of Ecuador

ABSTRACT

Technologies for Learning and Knowledge Acquisition (LKT) are a key element in current classroom learning models. It is therefore essential to evaluate its use. The objective of this study is the definition of a set of criteria and indicators to design a model for the evaluation of the use of LKT and the importance in the teaching-learning process, particularized to the case of the educational model of Ecuador, Central University of Ecuador, Faculty of Economics in the year 2017. It was a research, exploratory, non-experimental, field, based on random sampling, which allows to measure the perception of students about the use of learning management systems or Virtual classrooms and the different technological tools that support this process. The population was 1822 students enrolled in the academic period March-April 2017, a sample of 190 students were established between men and women in the Economics and Finance (both engineering and undergraduate) degrees of the Faculty of Economics. In the processing of the information and obtaining results. The results show that almost all students, that is, 89.5%, think that LKT improve teaching-learning processes always or almost always, both stimulating motivation and self-reflection. In the same way, they consider that these technologies motivate to continue learning. In addition, 79.5% of students mention that it is essential for teachers to use technological tools to improve the teaching-learning process. Regarding the use of each tool, at least 79% of the students agree or totally agree to use technological tools such as virtual classrooms, virtual libraries, which complement the teaching-learning process. As a conclusion, it is established that the use of LKT is essential to improve the teaching-learning process within universities, it is for this reason that the Council for Evaluation, Accreditation and Quality Assurance of Higher Education establishes as one of its quality indicators: the academic management platform; And article 48 of the Academic Regime Regulation establishes it.

Keywords: Technology for learning and acquisition of knowledge, learning management systems, information technology and knowledge, teaching-learning process with ICT.



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

1. INTRODUCCIÓN

La actual sociedad de la información y el conocimiento ha contribuido a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la implantación de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). En el caso de la educación presencial, las TAC desempeñan, si cabe, un papel aún más central al ofrecer a los estudiantes un complemento para la publicación de los recursos de aprendizaje digitales.

Es fundamental enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje con herramientas tecnológicas y recursos de aprendizaje digitales que permitan a los estudiantes trabajar de forma más independiente y con ritmos acordes a sus capacidades y la interacción entre los dos actores (profesor y alumno), que debe existir, aunque las variables de tiempo y espacio se vean alteradas.

Con estos condicionantes, debemos preguntarnos hasta qué punto las herramientas o instrumentos tecnológicos y su implementación en el modelo presencial consiguen enriquecerlo, mantener los vínculos y, si es posible, mejorarlos. En definitiva, es necesario evaluar el papel de las tecnologías en el proceso educativo.

Al revisar la Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 26 se menciona que la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos. Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir, presenta 12 estrategias con variables claves que contribuyen al desarrollo del país. Precisamente en la quinta estrategia: “*Transformación de la educación superior y transferencia de conocimiento a través de ciencia, tecnología e innovación*”, se menciona “...es indispensable, para garantizar la calidad, sostener la máxima objetividad, imparcialidad y los más altos estándares para evaluar y acreditar a las instituciones de educación superior, sus programas y carreras...”. El objetivo nacional dos: Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía, expresa: “Trabajamos por el desarrollo integral de los y las ciudadanas, fortaleciendo sus capacidades y potencialidades a través del incentivo a sus sentidos, imaginación, pensamientos, emociones y conocimientos”. En concordancia con estas disposiciones está la Política 2.5, relacionada con: “Fortalecer



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

la educación superior con visión científica y humanista; impulsando los procesos de mejoramiento de la calidad de la educación superior. (2009-2013, 2012)

El procedimiento incluye una autoevaluación de la propia institución, así como una evaluación externa realizada por un equipo de pares expertos, quienes a su vez deben ser acreditados periódicamente. El CEAACES es el organismo responsable del aseguramiento de la calidad de la Educación Superior, sus decisiones en esta materia obligan a todos los Organismos e Instituciones que integran el Sistema de Educación Superior del Ecuador según Art. 95 de la Ley Orgánica de Educación Superior. (Ley_Orgánica_de_Educación_Superior, 2010).

Adicionalmente, en el Art. 173 de la LOES, se establece que la: “Evaluación Interna, Externa, Acreditación, Categorización y Aseguramiento de la Calidad. – El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior normará la autoevaluación institucional, y ejecutará los procesos de evaluación externa, acreditación, clasificación académica y el aseguramiento de la calidad. Las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y conservatorios superiores del país, tanto públicos como particulares, sus carreras y programas, deberán someterse en forma obligatoria a la evaluación interna y externa, a la acreditación, a la clasificación académica y al aseguramiento de la calidad.

Haciendo un esquema de los artículos anteriormente mencionados, podemos indicar que para que una institución de educación pueda ser acreditada, será necesario cumplir con estándares tanto para su autoevaluación como para la evaluación externa; y que la autoevaluación, es el riguroso proceso de análisis que una institución realiza sobre la totalidad de sus actividades institucionales o de una carrera, programa o posgrado específico, con amplia participación de sus integrantes, a través de un análisis crítico y un diálogo reflexivo, a fin de superar los obstáculos existentes y considerar los logros alcanzados, para mejorar la eficiencia institucional y mejorar la calidad académica, artículo 99 de la LOES. (Ley_Orgánica_de_Educación_Superior, 2010).

La evaluación externa “...es el proceso de verificación que el CEAACES realiza a través de pares académicos de la totalidad o de las actividades institucionales o de una carrera o



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

programa para determinar que su desempeño cumple con las características y estándares de calidad de las instituciones de educación superior y que sus actividades se realizan en concordancia con la misión, visión, propósitos y objetivos institucionales o de carrera, de tal manera que pueda certificar ante la sociedad la calidad académica y la integridad institucional”, artículo 100 de la LOES. (*Ley Orgánica de Educación Superior*, 2010).

En el reglamento de Régimen Académico menciona que las modalidades de estudios o aprendizaje y ambientes y medios de estudios o aprendizaje. Conforme lo establece en los artículos 38, 39 y 40 del Reglamento de Régimen Académico. Las modalidades de estudios o aprendizaje son modos de gestión de los aprendizajes implementados en determinados ambientes educativos, incluyendo el uso de las tecnologías de la comunicación y de la información. Las Instituciones de Educación Superior podrán impartir sus carreras y programas en las siguientes modalidades de estudios o aprendizaje: a. Presencial; b. Semipresencial; c. Dual; d. En línea; y, e. A distancia. Además, los ambientes y medios de estudios o aprendizaje, el aprendizaje puede efectuarse en distintos ambientes académicos y laborales, simulados o virtuales y en diversas formas de interacción entre profesores y estudiantes. Para su desarrollo, deberá promoverse la convergencia de medios educativos y el uso adecuado de tecnologías de información y comunicación. Las formas y condiciones de su uso, deben constar en la planificación curricular y en el registro de actividades de la carrera o programa. Independientemente de la modalidad de aprendizaje, toda carrera o programa debe desarrollar niveles de calidad educativa. Son modos de gestión de los aprendizajes implementados en determinados ambientes educativos, incluyendo el uso de las tecnologías de la comunicación y de la información. Adicionalmente, en el artículo 48 se menciona sobre la democratización de las plataformas de aprendizaje de la educación superior. - Todas las Instituciones de Educación Superior están obligadas a colocar en su portal electrónico institucional los materiales de elaboración propia, correspondientes a las asignaturas, cursos o sus equivalentes, de carreras y programas. Estos materiales incluirán el micro currículum, videos u otros pertinentes en el marco de la ley. Para el efecto, desarrollarán una plataforma en línea masiva y bajo una licencia de uso abierto, donde consten archivos de texto, video y/o audio de fácil revisión y portabilidad, a fin de coadyuvar a la difusión democrática del conocimiento como un bien público. (CES, 2014).



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

El objetivo de este estudio es la definición de un conjunto de criterios para diseñar un modelo para evaluar el uso de las TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Central del Ecuador.

Una vez establecidas estas pautas, proponemos estudiar el caso particular del Ecuador, como ejemplo de sistema educativo en desarrollo, lo que incorpora retos adicionales (Beneitone et al., 2007). Como punto de partida, tomamos dos modelos iniciales: el Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador (CEAACES, 2015b), y los Criterios y directrices para el aseguramiento de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior ((ESG), 2015). Y los indicadores definidos en los Reglamentos emitidos anteriormente.

Para asegurar la calidad de la educación presencial universitaria es necesario usar la combinación equilibrada y eficiente de actividades en situ y virtuales dentro de Sistemas de gestión de aprendizaje (plataformas virtuales) es necesario estudiar diferentes aspectos. De entre todos estos aspectos uno fundamental es el aseguramiento de la calidad de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), que son fundamentales hoy en día en la educación. Éstas nos ayudan a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje centrados en el alumno con la implementación de teorías de aprendizaje combinadas (presenciales y virtuales) que contribuyan a alcanzar los objetivos o resultados de aprendizaje establecidos en la planificación curricular. Existen muchas experiencias previas sobre la calidad en los estudios universitarios.

Por ejemplo, el Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador (CEAACES, 2015) aporta una visión particular de la educación superior en el Ecuador. Otro ejemplo son los Criterios y directrices para el aseguramiento de calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (Assurance, Education, Students, & Education, 2015). Se trata de un modelo genérico, en el que no se concretan indicadores, pero se ofrece una visión amplia e integral de la calidad en la educación superior. En ninguno de los casos se tratan específicamente los problemas particulares de las TAC; y, finalmente tenemos



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

el Reglamento para carreras y programas académicos en modalidades en línea, a distancia, semipresencial y de convergencia de medios emitido por el Consejo de Educación Superior. (CES, 2015).

La hipótesis de este trabajo consiste proponer un modelo para evaluar el uso de las TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Universidad Central del Ecuador – Facultad de Ciencias Económicas y proponer mejoras.

2. METODOS

Esta propuesta es indispensable para que docentes y estudiantes dispongan de recursos TAC efectivos y eficientes. Para justificar esta necesidad hemos realizado una encuesta y hemos utilizado una Aproximación a la Teoría de Sistemas para definir el modelo. Partiendo del modelo del Espacio Europeo de Educación Superior (Assurance et al., 2015), nos preguntamos: ¿Qué nos enseña este modelo con respecto a las TAC?; y luego, estas respuestas preliminares les planteamos en formatos de criterios e indicadores utilizando una aproximación a la Teoría General del Sistemas (Sáenz, 2009). Esta teoría nos permite modelar cada uno de los criterios del modelo y clasificarlo en tres matrices: enseñanza con tecnología, aprendizaje con tecnología y el proceso de enseñanza aprendizaje usando el TAC. Las principales definiciones de la Teoría General de Sistemas” (Sáenz, 2009) son:

Definición: Sea Omega Ω un conjunto bien delimitado de objetos $X_i \in \Omega, i = 1, 2, \dots, n$. Cada elemento X_i tiene una posición y tiene propiedades y atributos $a_{ij} \in \mathcal{A}$. Entre los diferentes elementos de Ω es posible establecer relaciones y funciones $f_k \in \mathcal{F}$. La tripleta:

$$\mathbf{S} = \langle \Omega, \mathcal{A}, \mathcal{F} \rangle \text{ es un sistema.}$$

Por otro lado, Sáenz señala que para definir un sistema se tiene que seguir los siguientes pasos: 1.- Identificar los elementos del sistema X_1, X_2 y X_3 ; 2.- Identificar los atributos y propiedades de los elementos. A_1, A_2, A_3 . 3.- Identificar los atributos y propiedades emergentes (propiedades que adquiere el sistema por estructurar los elementos como sistema).



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Para definir el tamaño de la muestra se va aplicar la técnica de la encuesta, que según el autor del libro “Estadísticas para la Administración e Ingeniería”, Matemático Edwin Galindo, la inferencia estadística”. Además, este es un estudio enumerativo porque existe una población objetivo, bien definida “(estudiantes) “sobre la que se realizarán las inferencias” (deducir algo de otra cosa – rae.es) “y se tomarán acciones en corto tiempo”. (Edwin_Galindo, 1999).

El matemático Galindo, menciona en el libro, que el tamaño de la muestra necesaria para tener un error prefijado E, a un nivel de confianza del 99%, a partir de una población N:

$$n = \frac{4Npq}{NE^2 + 4pq}$$

Fórmula matemática 1 – Tamaño de la Muestra 1

Como muchas veces se desconoce la estimación p, se toma el tamaño máximo de la muestra, que se obtiene haciendo $p=q=0.5$, entonces tenemos:

$$n = \frac{N}{NE^2 + 1}$$

Fórmula matemática 2 – Tamaño de la Muestra 2

Siendo N= tamaño de la población, n tamaño de la muestra y E= error prefijado.

Al aplicar esta fórmula matemática a los 1822 estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas de las carreras de Economía y Finanzas (Ingeniería y Licenciatura) de la Universidad Central del Ecuador, con un nivel de confianza del 99% y un error del 8.85%.

Es importante, recalcar que la metodología utilizada es una investigación de tipo exploratorio, no experimental, de campo, a partir de muestreo aleatorio, que permita medir la percepción de los estudiantes de esta Facultad. Reemplazando los valores, en la fórmula matemática, tenemos que el tamaño de la muestra es de 190 estudiantes. Es decir, se tomarán una encuesta electrónica elaborada en la plataforma de google forms a los estudiantes de estas carreras sobre el uso de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje que



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

está desarrollado en Moodle ([https:// www.aulavirtual.fce.uce.edu.ec](https://www.aulavirtual.fce.uce.edu.ec)). La encuesta fue realizada entre 01 y 09 de junio de 2017.

En la encuesta se han incluido preguntas cerradas con tres opciones (sí/no/no lo sé o bien nunca/a veces/siempre), junto con otras que emplean la escala de Likert que nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado de cualquier afirmación que le propongamos (una escala de 1 a 5 para cada cuestión planteada: 1- Totalmente en desacuerdo; 2- En desacuerdo; 3- Ni en desacuerdo, ni en acuerdo; 4- En acuerdo; y 5- Totalmente de acuerdo), así como preguntas abiertas. En el apartado de resultados se muestran los datos y las conclusiones obtenidas.

3. RESULTADOS

De los 190 estudiantes a los que se aplicó la encuesta, 53.2% de los encuestados eran mujeres, mientras el 46.8% hombres. El 23.8% se encontraban en la edad de 17 y 19 años, el 58.2% entre 20 y 22 y el 18% mayores de 23 años. El 75.5% de los estudiantes se encuentran exclusivamente dedicados a las actividades académicas mientras que el 24.5% se encuentra estudiando y trabajando a tiempo completo y parcial.

Los resultados del presente estudio lo podemos dividir en dos grandes grupos: los resultados de la encuesta y la adaptación de una propuesta del modelo para evaluar el uso de las TAC. A partir, de los resultados de las encuestas se detectó que el uso de las TAC es disperso y muchas veces escaso; como consecuencia, es indispensable establecer un modelo para evaluar el uso de las TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

A continuación, se indica un resumen por secciones y las conclusiones obtenidas tras analizar las respuestas de los estudiantes.

Encuesta a estudiantes: aspectos de motivación y autorreflexión

La siguiente sección de preguntas tiene como objetivo conocer la opinión de los estudiantes sobre la importancia que tienen las TAC para mejorar sus procesos de enseñanza aprendizaje estimulando la motivación y el autorreflexión. Las preguntas se presentan en la tabla 1 y los resultados en la figura 1.



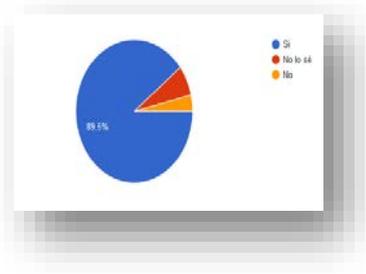
Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Tabla 1. Preguntas y posibles respuestas sobre motivación y autorreflexión. Fuente: los autores

	Pregunta	Posibles respuestas
1	¿Considera que las TAC mejoran los procesos de enseñanza aprendizaje estimulando la motivación?	Nunca/Casi siempre/Siempre
2	¿Considera que las TAC mejoran los procesos de enseñanza aprendizaje estimulando el autorreflexión?	
3	¿Considera que la tecnología motiva a seguir aprendiendo?	Si/No/No lo sé

Figura 1. Respuestas sobre motivación y autorreflexión



A la vista de los resultados, podemos decir que casi todos los estudiantes, es decir, el 89,5%, piensan que las TAC mejoran los procesos de enseñanza aprendizaje siempre o casi siempre, tanto estimulando la motivación como el autorreflexión. De igual manera consideran que estas tecnologías motivan a seguir aprendiendo.

Encuesta a estudiantes: herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza

En esta sección se pregunta a los estudiantes sobre su visión del proceso de enseñanza. Se recoge una opinión general sobre el uso de las herramientas en la enseñanza y luego se particulariza sobre cada herramienta en particular. En la tabla 2 se detallan las preguntas y las posibles respuestas y en las figuras 2 y 3 se representan las respuestas, incluyendo los principales resultados.

Tabla 2. Preguntas y posibles respuestas sobre el uso de las herramientas por los docentes. Fuente: los autores

	Pregunta	Posibles respuestas
4	¿Considera indispensable que sus docentes utilicen herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?	Si/No/A veces
5	¿Considera indispensable que sus docentes sepan utilizar las siguientes herramientas tecnológicas?	Escala de Likert: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

		3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo
--	--	--

Figura 2. Respuestas sobre si es indispensable el uso de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes

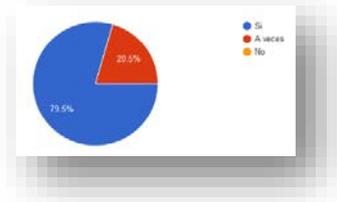


Figura 3. Respuestas sobre qué herramientas deben saber usar los docentes



La opinión general de los alumnos, es decir el 79.5% de los estudiantes, mencionan que es indispensable que los docentes usen herramientas tecnológicas. En cuanto al uso de cada herramienta en particular, al menos el 79% de los estudiantes se muestran de acuerdo o totalmente de acuerdo (valores 4 y 5 de la escala) con la necesidad de utilizar casi todas las herramientas. Tan solo para las redes sociales, RSS y calendarios suscitan menos interés, pero siempre por encima del 50%.

Encuesta a estudiantes: herramientas tecnológicas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje

El objetivo de estas preguntas es conocer la opinión de los estudiantes sobre la necesidad de utilizar tecnología para su aprendizaje. Las dos preguntas se detallan en la tabla 3 y las respuestas en las figuras 4 y 5.



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Tabla 3. Preguntas y posibles respuestas sobre si las herramientas son indispensables.

Fuente: los autores

	Pregunta	Posibles respuestas
6	¿Considera que la tecnología del aprendizaje es indispensable para adquirir conocimiento?	Si/No/No lo sé
7	¿Considera importante utilizar las siguientes herramientas tecnológicas para mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje?	Escala de Likert: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo

Figura 4. Respuestas sobre si las herramientas tecnológicas son indispensables para adquirir conocimientos

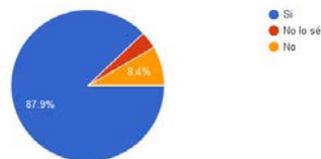
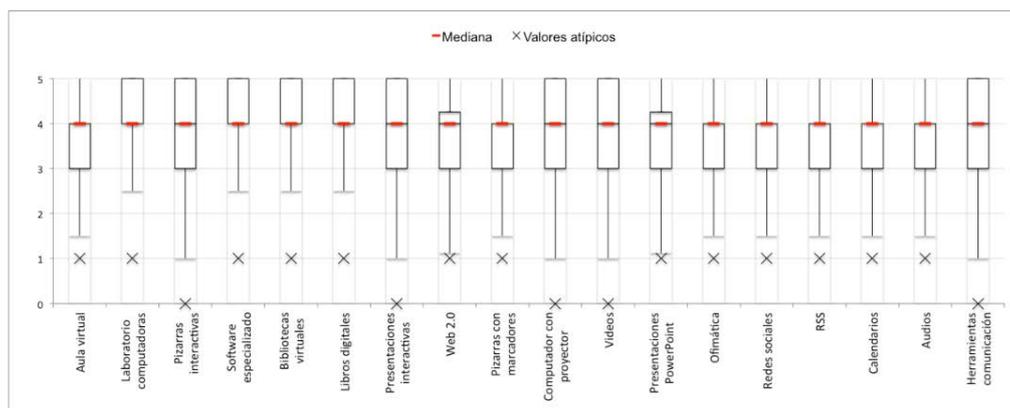


Figura 5. Respuestas sobre qué herramientas mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje



Los alumnos coinciden muy mayoritariamente en que las herramientas tecnológicas son indispensables para adquirir conocimientos. Individualmente destacan, por su alta valoración los laboratorios de computadores, el software especializado, las aulas virtuales, las bibliotecas virtuales y los libros digitales. El resto de herramientas tienen una valoración algo inferior, pero en todo caso, al menos el 50% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en la mejora que suponen estas herramientas.



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Encuesta a estudiantes: materiales y herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje

Por último, se ha preguntado a los estudiantes su percepción sobre el efecto de las tecnologías en el aprendizaje (tabla 4). En la figura 6 se representan los resultados a las dos primeras cuestiones y en la tabla 5 se recogen las herramientas más nombradas.

Tabla 4. Preguntas y posibles respuestas sobre la percepción que tienen los estudiantes sobre el efecto de las tecnologías en el aprendizaje. Fuente: los autores

	Pregunta	Posibles respuestas
8	¿Considera indispensable que dentro de cada asignatura se incluya un componente tecnológico de aprendizaje?	Si/No/No lo sé
9	¿Considera que la tecnología hace crecer el aprendizaje?	Si/No/No lo sé
10	¿Describa qué tecnologías mejoran su proceso de aprendizaje? ¿Por qué?	Pregunta abierta

Figura 6. Respuestas sobre la percepción que tienen los estudiantes sobre el efecto de las tecnologías en el aprendizaje

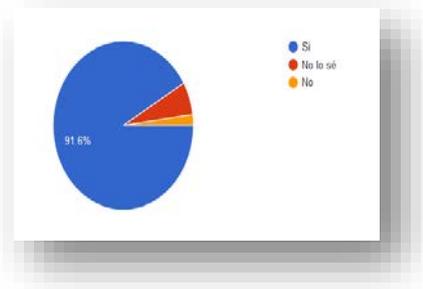


Tabla 5. Principales tecnologías que mejoran el proceso de aprendizaje según los estudiantes. Fuente: los autores

Herramienta	Frecuencia de aparición
<i>Aulas virtuales</i> (por su ubicuidad, eficiencia y refuerzo del aprendizaje)	45
<i>Videos</i> (por ser comprensibles y atractivos)	25
<i>Web 2.0</i> –chats, foros, blogs, MOOC...- (por facilitar comunicación y autoaprendizaje)	20
<i>Libros digitales</i> (por su alta disponibilidad y facilitar el autoaprendizaje)	18
<i>Internet en general</i> (por la gran cantidad de información y ser motivador)	16
<i>Biblioteca virtual</i> (por la alta disponibilidad)	15
<i>Pizarras interactivas y proyectores</i> (por facilitar la comprensión)	12
<i>Presentaciones</i> (por presentar la información de forma dinámica)	10



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

Existe un alto grado de acuerdo de los estudiantes con respecto a la necesidad de que las asignaturas incluyan tecnología como apoyo y a su idoneidad para hacer crecer el aprendizaje. Los estudiantes valoran especialmente aquellas herramientas que destacan por su ubicuidad y disponibilidad, ya que les permiten seguir aprendiendo fuera del aula. Es importante, mencionar que los estudiantes valoran las herramientas tecnológicas en donde se pueden interactuar y sobre todo las aulas virtuales como complemento en las cátedras universitarias.

Se elaboró una propuesta adaptando el modelo europeo (Assurance et al., 2015) al uso de las TAC y aproximación a la Teoría de Sistemas, utilizando 3 criterios: Criterio 1.3: Enseñanza, aprendizaje y evaluación centrados en el estudiante. Criterio 1.5: Personal docente. Para la adaptación de las TAC a este criterio, proponemos: que el personal docente tenga las competencias en el uso de las TAC y use herramientas tecnológicas para mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje. Criterio 1.6: Recursos para el aprendizaje y apoyo a los estudiantes. Las TAC facilitarían recursos suficientes para el aprendizaje a los estudiantes y fácilmente accesibles. Las TAC apoyarían a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Las TAC deben mejorar el proceso de aprendizaje. Herramientas para gestionar el proceso de aprendizaje. (Assurance et al., 2015)

Luego del análisis a estos tres criterios se definen los elementos X_i del sistema (S), que conforme la metodología del Doctor Sáenz (Sáenz, 2009) está establecida. En primer lugar, se definió los elementos del sistema: X_1 , X_2 y X_3 .

X_1 = Matriz de Enseñar con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos.

X_2 = Matriz de Aprender con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos.

X_3 = Matriz del proceso de enseñanza aprendizaje apoyado por las TAC.

X_4 = Matriz de recursos didácticos digitales

$$\Omega = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 +$$



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

En **segundo lugar**, se identificará los atributos o propiedades de los elementos, es decir, los $a_{ij} \in \mathcal{A}$, siendo A el conjunto de los atributos, del sistema (S). Es importante mencionar, que a continuación de definir los elementos, se va a describir lo que tiene cada elemento del sistema con sus atributos y estos atributos son los indicadores. Al no tener establecido una metodología para calcular los pesos, éstos han sido distribuidos de manera uniforme en cada indicador, en posteriores estudios lo abordaremos.

X1= Primer elemento: Enseñar con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos

Aquí se encuentra los indicadores o atributos en donde el proceso de enseñanza es ayudado por recursos didácticos tecnológicos y cómo este ayuda alcanzar los resultados de enseñanza establecidos. A1: Atributos o propiedades del primer elemento X1 y estos atributos están definidos de la siguiente manera:

$$A_1 = (a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14})$$

Tabla 5. Primer elemento

Número	Criterio	Indicadores (atributos)	Peso ponderado
a11	Enseñar con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos	El personal docente utiliza herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje	0.0625
a12		Herramientas tecnológicas utilizadas como recursos didácticos para la enseñanza.	0.0625
a13		Se utiliza herramientas tecnológicas para enseñar sus cátedras.	0.0625
a14		Fomentarán la innovación en los métodos de enseñanza y el uso de nuevas tecnologías	0.0625
	Total		0.250

X2= Segundo elemento: Aprender con la ayuda de herramientas tecnológicas

En este criterio podemos encontrar los indicadores o atributos en donde el proceso de aprendizaje es ayudado por recursos didácticos tecnológicos y cómo este ayuda alcanzar



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

los resultados de aprendizaje establecidos. A2: Atributos o propiedades del segundo elemento X2 y estos atributos están definidos de la siguiente manera:

$$A_2 = (a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24})$$

Tabla 6. Segundo elemento

Número	Criterio	Indicadores (atributos)	Peso ponderado
a21	Aprender con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos	Las TAC facilitaran recursos o actividades educativas suficientes para el aprendizaje a los estudiantes y fácilmente accesibles.	0.0625
a22		Las TAC apoyaran a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.	0.0625
a23		Las TAC deben mejorar el proceso de aprendizaje. Herramientas tecnológicas para el aprendizaje.	0.0625
A24		Proceso de aprendizaje utilizando herramientas tecnológicas	0.0625
	Total		0.250

X3= Tercer elemento: Proceso de enseñanza aprendizaje apoyado por las TAC

Aquí se encuentra los indicadores o atributos en el proceso de enseñanza aprendizaje. A3: Atributos o propiedades del tercer elemento X3 y estos atributos están definidos de la siguiente manera:

$$A_3 = (a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34})$$

Tabla 7. Tercer elemento

Número	Criterio	Indicadores (atributos)	Peso ponderado
a31	Aprender con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos	Estimular la motivación, el autorreflexión y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje	0.0625
a32		Las TAC apoyan a la adquisición de conocimientos académicos, así como también de aptitudes que ayuden	0.0625



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

		a influir en el desarrollo personal y profesional hacia el futuro.	
a33		En las cátedras se usan recursos tecnológicos para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje	0.0625
a34		Se utiliza entornos virtuales de aprendizaje y el uso de portafolio docente y estudiantil. Pregunta de la encuesta docente.	0.0625
	Total		0.250

X4= Cuarto elemento: Recursos didácticos digitales

Aquí se encuentra los indicadores o atributos que pertenecen a los recursos didácticos digitales que se encuentran en el aula y sirve para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. A4: Atributos o propiedades del tercer elemento X4 y estos atributos están definidos de la siguiente manera:

$$A_4 = (a41, a42, a43, a44)$$

Tabla 7. Cuarto elemento

Número	Criterio	Indicadores (atributos)	Peso ponderado
A41	Aprender con el apoyo de recursos didácticos digitales	Sistemas de gestión de aprendizaje – aulas virtuales-	0.0625
A42		Bibliotecas virtuales	0.0625
A43		Repositorios digitales	0.0625
A44		Recursos digitales abiertos	0.0625
	Total		0.250

Ahora se tiene los conjuntos {X} y {A} que corresponden respectivamente; el uno, a los elementos del sistema; y, el otro, a los atributos o propiedades de los elementos.

ECUACIÓN 1 – DEFINICIÓN DE CONJUNTO: {X} DE ELEMENTOS

$$\sum_1^4 X_i = \{X\}$$

Ahora definiendo los elementos del sistema o modelo con sus propiedades o atributos que tenemos a continuación en la ecuación 2 y en la figura 7:

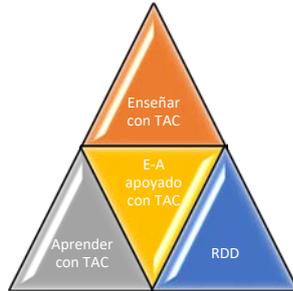


Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

ECUACIÓN 2 – DEFINICIÓN DE CONJUNTO: $\{A\}$ DE ELEMENTOS

$$\{A\} = (\sum_{i=1}^4 a1i + \sum_{i=1}^4 a2i + \sum_{i=1}^4 a3i + \sum_{i=1}^4 a4i)$$



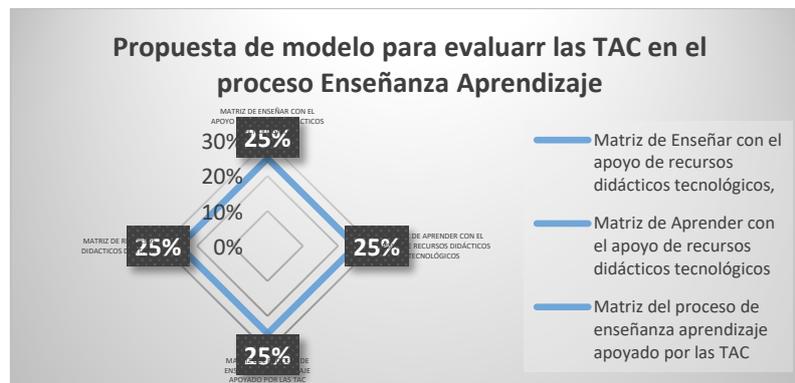
El elemento X_1 tiene $A_1 = \sum_1^4 a1i$

El elemento X_2 tiene $A_2 = \sum_1^4 a2i$

El elemento X_3 tiene $A_3 = \sum_1^4 a3i$

El elemento X_4 tiene $A_4 = \sum_1^4 a4i$

Figura 7: Propuesta de modelo para evaluar las TAC en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje



4. CONCLUSIONES

Como conclusiones de la presente investigación se tiene:

- Es indispensable que se use la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento en cada una de las asignaturas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y es importante que los docentes enseñen las diferentes asignaturas con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.



Modelo para evaluar el uso de la tecnología para el aprendizaje y la adquisición del conocimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Revista Publicando, 4 No 11. (1). 2017, 228-247. ISSN 1390-9304

- Es indispensable que los estudiantes aprenden las diferentes asignaturas con el apoyo de recursos didácticos tecnológicos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Las TAC mejoran los procesos de enseñanza aprendizaje estimulando la motivación y autorreflexión.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(ESG), E. H. E. A. (2015). *Standards and Guidelines for Quality Assurance*. Brussels, Belgium: ENQA, ESU, EUA, EURASHE.

Assurance, Q., Education, H., Students, E., & Education, H. (2015). Criterios y directrices para el aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (ESG).

Beneitone, P., Esquetini, C., Gonzalez, J., Marty Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina*. Universidad de Deusto, Universidad de Groningen.

CEAACES. (2015a). Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

CEAACES. (2015b). *Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador*. Quito, Ecuador.

CES. (2014). Reglamento de Regimen Académica, (146), 1–9.

CES. (2015). Reglamento de carreras a distancia, online y virtual, (43), 1–26.

Saenz, M. (2009). *Invitación a la Teoría de Sistemas*.