

# Assessing the Quality of MOOC using ISO/IEC 25010

Malhena Sánchez

Maestría en Gestión Estratégica de TI, Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad de Cuenca

Cuenca - Ecuador

malhena.sanchez,@ucuenca.edu.ec

**Abstract**— MOOC or Massive Open Online Course are a virtual training form present in the current educational landscape. Several authors raise doubts about whether these software products offer quality training, being necessary to establish instruments that certify their characteristics or guide how to approach optimization to ensure success and consolidation of this type of e-learning. This project proposes the construction of a software quality model or QM for MOOC, designed with the Individual Quality Model Construction or IQMC and the quality characteristics proposed in the catalog of ISO/IEC 25010. A set of sub characteristics, properties and quality measures will be established with the model, this QM will be an instrument or artifact to facilitate a systematic and practical evaluation with the selection of those characteristics that are considered relevant and consistent for scope and requirements of the evaluator, developer or end user.

**Keywords**- Evaluation; ISO/IEC 25010; MOOC; Quality Model;

## I. INTRODUCCION

Los nuevos escenarios tecnológicos y de la sociedad digital y del conocimiento obligan a las instituciones universitarias a incorporar en sus procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), puesto que éstas ofrecen posibilidades didácticas, pedagógicas y de comunicación o gestión de gran alcance [1].

El movimiento MOOC cuyo significado es Massive Open Online Course o Cursos Online Masivos y Abiertos, en español COMA, surge de un proceso de innovación en el ámbito de la formación de conocimiento abierto, orientado por los principios de difusión masiva y gratuita de los contenidos e intermediado por modelos de aplicación online, interactivos y colaborativos. La sigla MOOC fue usada por Dave Cormier y Bryan Alexander, para designar este tipo de curso, y el primer curso MOOC aparece en septiembre de 2008 en Canadá por George Siemens, Stephen Downes y Dave Cormier [2]. Desde entonces, el fenómeno MOOC ha traspasado fronteras, para convertirse en una magnitud insospechada en el ámbito educativo superior y de la formación laboral [3].

Los MOOC basados en los principios de gratuidad, masividad y ubicuidad, de los que se desprenden sus principales características, ofrecen varias ventajas sobre otras formas de educación como son: formación a distancia, tutorización de los estudiantes, programación de actividades, inscripciones en el curso, planificación semanal y diseño con apoyo de material audiovisual [4]. Sin embargo, para que estas ventajas sean

direccionadas apropiadamente debe existir un modelo de evaluación de la calidad de software sólido que los valide.

Diversos autores plantean sus dudas respecto a la calidad de estos productos de software, ya que no parece tan evidente que cursos de estas características ofrezcan una formación de calidad en modalidad de enseñanza virtual, abierto a masas y a bajo coste. Ante esto, se hace necesario calibrar cuales deben ser sus características con el fin de configurar un tipo de formación virtual de calidad [5]. Se considera que son necesarios instrumentos que garanticen la calidad de los MOOC desde diferentes perspectivas como la pedagógica y la tecnológica, que faciliten la verificación de que este nuevo modelo reúne una serie de características que avalan su calidad y, de no ser así, indiquen cómo poder abordar su optimización, ya que de ello dependerá el éxito y la consolidación de este tipo de e-learning.

El concepto de calidad es definido por el Diccionario de la Lengua Española como “una propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”, en este sentido, en [6] la estimación de la calidad en los MOOC al igual que otras modalidades e-learning podría ser clasificada en dos categorías: calidad del sistema o plataforma de software y calidad de las características del aprendizaje, ésta última tiene que ver con contenidos, métodos e impacto en el aprendizaje.

## II. PROBLEMÁTICA

Los MOOC que en el año 2012 recibieron importantes reconocimientos en artículos publicados en The New York Time y en la revista Technology Review del Instituto Tecnológico de Massachusetts MIT, un año después pasaron a plantear serias dudas y preguntas en artículos que sugerían que los MOOC deberían ser repensados. De hecho, el propio Siemens (2013), se preguntaba si podríamos calificar a 2013 como el año anti-MOOC. En 2014 aumentaron las críticas y descalificaciones a los MOOC [3], en gran parte por los bajos índices de finalización de los MOOC por parte de los alumnos inscritos.

En [7] a partir de estudios previos, concluyen que “los cuatro factores críticos para el éxito de los MOOC son el diseño de software educativo, las tasas de abandono, el alcance de la universalización, y la estrategia de negocio subyacente a esta oferta educativa”. Su estudio apunta que las tasas de abandono de los alumnos alcanzan del 75% al 95%, lo que sugiere una reflexión sobre la falta de calidad en el diseño de este tipo de formación.

Pese a esta situación, la influencia y uso de los MOOC ha originado un nuevo campo de estudio para dar respuestas sobre si estos cursos y plataformas educativas poseen características que garanticen la calidad y eficacia del uso de estas herramientas en la generación de aprendizaje [2].

### III. ESTADO DEL ARTE

Para el 2015, se pueden encontrar múltiples artículos que desde diferentes enfoques y utilizando también indicadores diversos y variados, han ido analizando cuáles podrían ser los criterios a considerar en la elaboración o evaluación de un curso MOOC de calidad. En [1] los autores inciden en la importancia que tienen los enfoques pedagógicos: diseño curricular, actividades y evaluaciones (calidad de las características del aprendizaje), pero tienen menor coincidencia en cuáles deberían ser los elementos a evaluar desde un enfoque tecnológico en relación a la plataforma educativa: elementos de acreditación, certificación o gestión (calidad del sistema o plataforma de software).

En [8] se presenta el informe más reciente sobre el estado del arte en relación a la evaluación de la calidad de cursos MOOC, este estudio basado en una búsqueda sistemática presentó entre sus resultados: (1) Que la calidad en cursos MOOC es un tema poco tratado en la literatura, por lo que las propuestas surgen como una adaptación de la evaluación de los modelos de calidad en e-learning, (2) Que la mayoría de indicadores de calidad se relacionan con: planificación/programa, diseño/estructura, recursos y evaluación, y (3) Que la investigación ha demostrado que en los MOOC también es posible aplicar estándares para evaluar la calidad, así como herramientas y modelos para evaluar la metodología del curso y los aspectos técnicos.

No obstante, uno de los retos precisamente señalados en este sentido es la necesidad de seguir avanzando en la investigación. Lo que suceda con los MOOC en adelante, la propia investigación lo irá descubriendo.

### IV. PROPUESTA

Estos antecedentes generan “la urgencia de establecer un pliego de condiciones o un libro blanco sobre los elementos esenciales que deben reunir los MOOC” [7]. Lo que ha motivado que como proyecto de tesis para la obtención del título de Magister en Gestión Estratégica de Tecnologías de la información MGETI, se proponga la construcción de un modelo de calidad de software (QM) para MOOC como un instrumento o artefacto de evaluación bajo el estándar de calidad de productos de software ISO/IEC 25010, en razón de que los modelos de calidad de software proporcionan un marco para medir y evaluar la calidad de sistemas de software. Ellos son la base sobre la cual se clasifican y cuantifican los requisitos, especialmente los requisitos no funcionales [9].

## V. MODELOS DE CALIDAD (QM)

Los QM, son instrumentos o artefactos específicamente diseñados y construidos para soportar evaluación y selección de componentes de software. Permiten la definición estructurada de criterios de evaluación, la especificación de requerimientos, la descripción de componentes en relación a ellos y la identificación de desajustes de manera sistemática facilitando el proceso de evaluación y selección del software [10].

### A. Elección del modelo ISO/IEC 25010

A la fecha, los resultados de investigaciones sobre estudios comparativos entre los QM de software más conocidos: McCall, Boehm, FURPS, Dromey e ISO 9126 y estudios sistemáticos de artículos que emplean QM, indican que los enfoques de investigación más utilizados por los investigadores son los casos de estudio y los proyectos experimentales, donde los investigadores emplean metodologías, algoritmos y técnicas diferentes [11]. Señalan que en la práctica un modelo de calidad ISO resulta más útil, ya que ha sido construido sobre la base de un consenso internacional y el acuerdo de todos los países miembros de la organización ISO [12], concluyendo que el desarrollo de un QM eficiente que ayude en la creación de software de alta calidad se convertirá en una de las áreas de investigación más importantes en el futuro próximo [13].

La ISO/IEC 25010 fue preparada por el Comité Técnico ISO/IEC JTC 1, Tecnologías de la Información, Subcomité SC 7, Sistemas e Ingeniería de Software. La primera edición de ISO/IEC 25010 cancela y reemplaza ISO/IEC 9126-1:2001, la que ha sido técnicamente revisada. La publicación de la ISO/IEC 25010 como una norma internacional requirió la aprobación de por lo menos un 75% de los cuerpos nacionales votantes.

Los modelos de calidad en esta norma internacional pueden ser usados para identificar las características de calidad relevantes que pueden ser empleadas más adelante para establecer requerimientos, sus criterios de satisfacción y las medidas correspondientes [14].

### B. Catálogo de características del modelo ISO/IEC 25010

El modelo de calidad del producto software definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por ocho características de calidad (ver Fig. 1) que se subdividen a su vez en subcaracterísticas.

El proceso de selección de las características y subcaracterísticas del modelo ISO/IEC 25010 que resulten relevantes para los MOOC y que formarán parte de la construcción del QM se describe en la sección metodología de este documento.

Tomado desde [15], a continuación se muestra una breve descripción de las características que incluye este modelo de calidad.



Fig. 1: Modelo de calidad definido por la ISO/IEC 25010

1) *Adecuación Funcional*: “Capacidad para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas”.

2) *Eficiencia de desempeño*: “Representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones”.

3) *Compatibilidad*: “Capacidad de dos o más sistemas para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno de hardware o software”.

4) *Usabilidad*: “Capacidad para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones”.

5) *Fiabilidad*: “Capacidad para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados”.

6) *Seguridad*: “Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos”.

7) *Mantenibilidad*: “Capacidad para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas”.

8) *Portabilidad*: “Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro”.

### C. Elección del método de construcción del QM

En la construcción de modelos de calidad se debe tomar en consideración elementos que afectan el desarrollo como son: el equipo de desarrollo, el dominio de conocimiento sobre el que se construye y factores metodológicos.

En [10] se define un método como: “un enfoque organizado basado en la aplicación de alguna técnica. Un método tiene asociada una técnica, así como un conjunto de directrices acerca de cómo y cuándo aplicarlas, cuando dejar de aplicarlas, cuando la técnica es apropiada y cómo podemos evaluarla”.

Los QM conocidos aunque proporcionan algunas orientaciones metodológicas sobre cómo construir modelos de calidad de software, fallan en proporcionar técnicas para apoyar estas directrices u orientación de qué técnicas utilizar o cuándo deben ser aplicadas, en el proceso de construcción de modelos de calidad.

En tanto que, el método Individual Quality Model Construction (IQMC) o Modelo de Construcción de Calidad Individual proporciona un conjunto de guías y técnicas para la identificación de los factores de calidad apropiados y que deben ser incluidos en un modelo de calidad que permita analizar la calidad de componentes pertenecientes a un dominio de software. IQMC adopta un enfoque de construcción mixto partiendo de un catálogo preexistente p.e., ISO/IEC 25010.

## VI. METODOLOGIA

Para la construcción del QM para MOOC se utilizará el método IQMC, que posee un conjunto de pasos específicamente diseñados para soportar la construcción de un QM, que junto al catálogo de características de la norma ISO/IEC 25010 permitirán establecer subcaracterísticas, propiedades y medidas de calidad que facilitarán una evaluación sistemática y práctica con la selección de aquellos elementos que se consideren relevantes y que sean coherentes al ámbito y a los requerimientos del evaluador, desarrollador o del usuario final.

El método IQMC consiste de siete pasos (ver Fig. 2) que, aunque se presentan como si fueran secuenciales, pueden ser simultaneados y/o iterados si se considera necesario. En el primer paso, el ámbito de calidad es explorado en profundidad con el estudio del dominio de software [16], donde se realizará la captura y análisis de características de calidad que se encuentren en la literatura referente al ámbito de los MOOC, lo que incluirá la revisión de herramientas e indicadores de evaluación, estudios comparativos, buenas prácticas, expectativas de calidad, modelos y estándares de calidad, modelos conceptuales entre otros.

El segundo paso corresponde a un proceso de selección de las características y subcaracterísticas del modelo ISO/IEC 25010 que son relevantes para la evaluación de la calidad de los MOOC,

se propone tres etapas: (1) Tomar los resultados descriptivos, herramientas de evaluación e indicadores de calidad desde la literatura revisada y construir tablas resumen con categorías, características y atributos de calidad en ellos encontrados, (2) Reconocer elementos de calidad que sean relevantes, a través de una comparación entre tablas para seleccionar aquellos elementos que se repitan con mayor frecuencia, para luego ubicarlos dentro de una de las características, subcaracterísticas o atributos presentes en el modelo ISO/IEC 25010, eliminando elementos redundantes y o equivalentes, (3) Descartar del QM las características y subcaracterísticas del modelo ISO/IEC 25010 que no se encuentren representados en las tablas resumen.

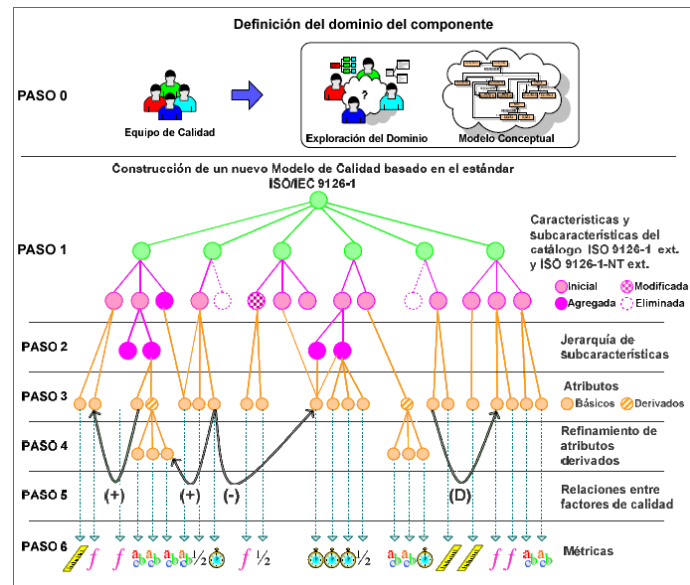


Fig. 2: Método IQMC

A continuación, los cinco pasos restantes del IQMC conducirán a la construcción del QM partiendo de las características de calidad, y la descomposición en subcaracterísticas, propiedades y medidas de acuerdo al catálogo del estándar ISO/IEC 25010 y a la literatura revisada, con el fin de construir un modelo de calidad sólido para los MOOC.

Para finalizar, se pondrá a prueba la idoneidad del QM construido con la evaluación de dos plataformas de software MOOC bajo los requerimientos de la Universidad de Cuenca.

## VII. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado del proyecto se espera, que el modelo de calidad de software QM sea el instrumento que permita la evaluación de un MOOC en términos de sus características de calidad más relevantes, tanto en la categoría del sistema o plataforma de software, como en la de características del aprendizaje. De tal manera, que el QM facilite a los interesados en adquirir un MOOC, realizar un proceso de selección de manera sistemática en función de requisitos de calidad, así también, proporcione a los desarrolladores de plataformas

MOOC, una base para especificar requisitos de calidad y evaluación de la calidad.

## RECONOCIMIENTOS

El planteamiento del presente proyecto no hubiese sido posible sin los conocimientos adquiridos en el módulo de Gestión de Calidad de TI de la Maestría en Gestión Estratégica de Tecnologías de la Información MGETI de la Universidad de Cuenca, y sin el apoyo y financiamiento de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca DIUC a través del proyecto “Evaluación de un modelo de clase invertida basado en Objetos de Aprendizaje (OA) para disminuir el fracaso estudiantil a nivel universitario” a quienes va mi reconocimiento y agradecimiento.

## REFERENCIAS

- [1] Guerrero Romera, C. (2015). UMUMOOC Una propuesta de indicadores de calidad pedagógica para la realización de cursos MOOC. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria , 231-236.
- [2] Agudad, I., & Medina-Salguero, R. (2015). Criterios de calidad para la valoración y gestión de MOOC. RIED , 18 (2), 119-143.
- [3] García Aretio, L. (2015). MOOC: ¿tsunami, revolución o moda pasajera? Revista Iberoamericana de Educación a Distancia RIED , 9-21.
- [4] CRUE-TIC. (2015). Informe MOOC y Criterios de Calidad. Toledo.
- [5] Santiago Megual, A., Lloret Catalá , C., & Roig Vila, R. (2015). Validación del Cuestionario de evaluación de la calidad de cursos virtuales adaptado a MOOC. RIED , 18 (2), 145-169.
- [6] Anal, A., & Devadatta, S. (2013). Assessing the Quality of M-Learning Systems using ISO/IEC 25010. *International Journal of Advanced Computer Research* , 3 (3), 67-75.
- [7] Poy, R., & Gonzales-Aguilar, A. (13 de 01 de 2014). Factores de éxito de los MOOC, algunas consideraciones críticas. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información , 105-118.
- [8] Meléndez, A., Pinillos, R., & Romá, M. (2016). *Informe sobre estado de arte en relación a la evaluación de la calidad de cursos MOOCs*. programa Erasmus+ de la Unión Europea MOOC- Maker (561533-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP)
- [9] Carvallo, J., Franch, X., & Quer, C. (April de 2015). Improving quality model construction through knowledge reuse. XVIII Ibero-American Conference on Software Engineering , 549-562.
- [10] Bermeo, J., Sánchez, M., Maldonado, J., & Carvallo, J. (2016). Modelos de Calidad de Software en la Práctica: Mejorando su Construcción con el Soporte de Modelos Conceptuales. Cuenca.
- [11] Al-Qutaish, R. E. (2010). Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study . *Journal of American Science* , 166-175.
- [12] Ashwin, T., & Vilas, T. (2011). A Systematic Study of Software Quality Models. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)* , 2 (4), 61-70.
- [13] Ghayathri, & Mohana, P. (2013). Software Quality Models: A Comparative Study. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Electronics Engineering (IJARCSEE)* , 2 (1), 42-51.
- [14] ISO/IEC. (2010). Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models.
- [15] iso25000.com. (s.f.). *ISO/IEC 25010*. Recuperado el 2016, de Portal ISO 25000: <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- [16] Carvallo, J. P., Franch, X., & Quer, C. (2010). Calidad de Componentes de Software. En *Calidad del producto y proceso software*. España: Ra-Ma.