

## Experiencia en la formación de docentes por medio de un MOOC durante la cuarentena por COVID-19

### *Experience in teacher training through a MOOC during the COVID-19 quarantine*

**Víctor Miguel Cuchillac**

Ingeniero en Electrónica, por la Universidad Don Bosco, El Salvador.

Máster en Informática Aplicada a Redes de la Universidad Francisco Gavidia, El Salvador.

Candidato a Doctor en Gestión Pública y Ciencias Empresariales, por el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP) y la Universidad Francisco Gavidia.

Investigador en Ingeniería y Tecnología, en el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Francisco Gavidia.

Coordinador de la Maestría en Informática Aplicada en Redes (MIR) y la Maestría en Gestión Estratégica de Tecnologías de la Información (MAGETI) de la Universidad Francisco Gavidia.

[vcuchillac@ufg.edu.sv](mailto:vcuchillac@ufg.edu.sv)

<https://orcid.org/0000-0002-2822-117>

**Fecha de recepción:** 10 de agosto de 2022

**Fecha de aprobación:** 24 de agosto de 2022

DOI:



## RESUMEN

El presente documento corresponde al análisis cuantitativo y cualitativo del primer curso MOOC (Cursos de Educación Abierta y Masiva) impartido por la Universidad Francisco Gavidia (UFG), en el marco de las acciones que permitan la transformación digital de la institución. Este aporte busca compartir los hallazgos y las reflexiones que permitan a otras instituciones de Educación Superior considerar los MOOC como estrategia de capacitación en el contexto y el impacto de la pandemia por COVID-19. En ese sentido, se comparten elementos claves para el diseño, la producción, la evaluación y la sistematización de cursos tipo MOOC, así como un aporte epistemológico que coadyuve a la discusión académica del uso de las tendencias de la formación basadas en cursos en línea.

**Palabras clave:** capacitación con MOOC, experiencia capacitación docentes, formación virtual.

## *ABSTRACT*

*This document corresponds to the quantitative and qualitative analysis of the first MOOC course (Open and Massive Education Courses) taught by the Francisco Gavidia University (UFG) within the framework of the actions that allow the digital transformation of the institution, and seeks to share the findings and reflections that allow other higher education institutions to consider MOOCs as a training strategy in the context and impact of the COVID-19 pandemic. In this sense, key elements are shared for the design, production, evaluation and systematization of MOOC-type courses, as well as an epistemological contribution that contributes to the academic discussion of the use of training trends based on online courses.*

**Keywords:** MOOC, MOOC planning, online teacher training.

## Introducción

El advenimiento de las tecnologías digitales y su impacto ha permeado casi todas las áreas del ser humano, y el ámbito educativo no es la excepción; las tecnologías digitales permiten experiencias de aprendizaje cada vez más personalizadas debido a: la interacción que se le ofrece al estudiante, la conveniencia de la ubicuidad, el tipo de contenido y la motivación que generan al permitir acceder al tipo contenido que prefiere el usuario. Además, su mayor uso se vio catalizado por la pandemia por COVID-19, cuando se debió continuar de manera virtual en el confinamiento.

La capacitación de los docentes de la Universidad Francisco Gavidia (UFG), utilizando tecnologías digitales, surge como una de las principales estrategias en la formación del cuerpo docente para el proceso de transformación digital que inicia la institución. El Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI) elaboró una serie de competencias a desarrollar utilizando los cursos *Massive Online Open Courses* (MOOC), siendo la primera capacitación con el enfoque didáctico basado en el paradigma STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*).

Dado el confinamiento por la pandemia por COVID-19 en El Salvador en marzo de 2020, la UFG decide impartir a todos los docentes el MOOC STEM/STEAM como un curso requisito indispensable para ejercer la docencia en pregrado y postgrado desde el ciclo II 2020. A partir de los resultados de los primeros grupos del curso el ICTI realiza un análisis de los resultados que respondan las siguientes interrogantes, ¿cuál fue el desempeño académico?, ¿qué tipos de módulos fueron los mejor valorados?, ¿qué módulos presentaron mayor utilidad?, ¿qué tipo de dispositivos utilizan los catedráticos?, ¿cuáles son las experiencias aprendidas?

### ¿Qué son los MOOC?

En esta sección se desarrolla de manera sucinta el concepto del MOOC, se exponen las ventajas de su uso y la taxonomía existente.

**Epistemología de los MOOC.** MOOC es el acrónimo en inglés para *Massive Online Open Courses* que se traduce como Cursos de Educación Abierta y Masiva (en el idioma español no está estandarizado el uso de un acrónimo único) de allí que en la web se encuentren los siguientes acrónimos (Ríos *et al.*, 2019; Vidal *et al.*, 2016)

- COMA: Curso Online Masivo y Abierto.
- CAEM: Curso Abierto en línea Masivo.
- CALGE: Curso Abierto en Línea a Gran Escala.

Los MOOC aparecieron en el contexto educativo en el año 2008<sup>1</sup> cuando se impartió en la canadiense Universidad de Manitoba el curso *Connectivism and Connective Knowledge* (CCK08)<sup>2</sup> el cual fue concebido por los creadores del conectivismo<sup>3</sup> el Dr. George Siemens y el Dr. Stephen Downes (Mercado Varela et al., 2019), con una asistencia virtual de 2,300 participantes. Este novedoso tipo de curso inició la creación de MOOC más estructurados, siendo así que en abril de 2011 el catedrático de Ciencias Informáticas Sebastian Thrun de la estadounidense Universidad de Stanford, impartió su curso de Inteligencia Artificial en línea y de forma gratuita a quienes estuvieran interesados, pasando de 200 estudiantes de la universidad a 160,000 participantes de todo el mundo (Pernías y Luján, 2013), eclosionando desde 2012 la producción de diversos MOOC, plataformas para accederlos y su popularización como estrategia de formación.

Para comprender qué es un MOOC es conveniente analizar la estructura etimológica de este acrónimo, por lo cual a continuación se presentará una descripción sucinta de cada concepto.

- a. **Massive** (masivo): la idea de masivo viene del hecho que, aprovechando las características de la virtualidad, la cantidad de participantes no estaría circunscrita a las limitantes de un espacio físico ni a un horario específico, pues en la mayoría de los casos es requerido solo una computadora y una conexión a la Internet, pudiendo lograr así una concurrencia de decenas, centenas o miles de personas de forma simultánea.
- b. **Open** (abierto): se refiere a la disponibilidad de poder tomar el curso por personas que no están inscritas en la institución educativa; en antagonismo al modelo universitario en donde se necesita contar con los créditos previos o los prerrequisitos para poder llevar un curso (Pernías y Luján, 2013). Debido a los cambios semánticos de la palabra *open*, se puede entender como gratis o una manera muchísimo más económica que el oneroso acceso por parte de las universidades que brindan el curso, “pues cualquier persona con acceso a la Internet puede participar en el curso que desee independientemente de sus ingresos” (IONOS Cloud S.L.U., 2020). También por *open* se puede entender el uso de tecnologías basadas en el *open source*.
- c. **Online** (en línea): se alude al hecho de tener hospedados los contenidos o materiales en un servicio en un servidor digital disponible desde una conexión a la Internet, de forma análoga al *e-learning* o educación virtual en la cual se utiliza una plataforma LMS<sup>4</sup> para alojar el material digital.

---

1 Antes de 2008 existieron diferentes proyectos y programas de formación en línea, pero no se utilizaba el término MOOC y los cursos no tenían todas las características con las que se concibe un MOOC.

2 Que se traduce como conectivismo y conocimiento conectivo. A este curso le añadieron las estrategias del aprendizaje abierto basado en el conectivismo y el uso de recursos en diferentes redes como blogs, wikis, foros, interacciones de Facebook, etc.

3 El conectivismo es una teoría de aprendizaje en la cual se postula que el conocimiento se produce debido a las conexiones que se crean dentro de las redes digitales.

4 LMS es un acrónimo inglés para Learning Management System que se traduce al español como Sistema de Gestión de Aprendizaje SGA y es un *software* que se ejecuta en un servidor web para la implementación, el acceso y el control de las actividades de formación propias de la

d. **Courses** (cursos): por cursos debe entenderse el contenido del curso, muchos de los MOOC tienen un formato como seminario, otros están basados en vídeos cortos y presentaciones (IONOS Cloud S.L.U., 2020) y algunos otros poseen lecturas estáticas o interactivas, accesos a herramientas de simulación o recursos interactivos basados en “cierto tipo de inteligencia artificial”.

**Ventajas y desventajas en los MOOC.** Como en toda metodología y estrategia se tienen aspectos positivos y negativos, por lo que a continuación se presentan la recopilación sintetizada de algunos estudios sobre las ventajas de los cursos MOOC (López Meneses *et al.*, 2020; Méndez García, 2013):

- a. Mayor alcance en el número de personas a ser capacitadas y no existe límite de matrículas.
- b. Gratuidad o menores costos.
- c. Flexibilidad en horarios.
- d. Contenidos universitarios.
- e. Oportunidad de tener mayor publicidad, si el curso es bueno.
- f. Tener acceso a los recursos del curso por personas que no pueden o desean seguir un programa específico.
- g. Posibilidad de obtener certificados.
- h. Multitud de cursos.

En cuanto a las desventajas, se pueden mencionar (López Meneses *et al.*, 2020):

- a. Falta de un seguimiento al desempeño del estudiante.
- b. Se requiere disciplina por parte del estudiante.
- c. Existencia de una tasa de abandono alta.
- d. Material estándar, es decir, no orientado a las necesidades y características del estudiante (individual).
- e. Preponderancia de cursos y contenidos en idioma inglés.
- f. Uso de una computadora y conexión estable a Internet.
- g. Se requiere del pago para obtener un certificado verificado.

**Taxonomías propuestas para los MOOC.** La clasificación más tradicional se sintetiza en tres grandes tipos:

a. **cMOOC.** Proveniente de “*connectivism MOOC*” es decir un MOOC basado en el conectivismo que, como se indicó con anterioridad, es una teoría de aprendizaje en dónde las personas son entes interconectados. Este tipo de curso se basa en las interacciones de los participantes y busca un conocimiento holístico de la temática desarrollada, por lo cual la participación “activa” de los estudiantes genera aportaciones que producen nuevo conocimiento, usando para ello redes sociales, blogs, sindicación por medio de RSS<sup>5</sup>, etc. (Méndez García, 2013, pág. 3).

---

modalidad virtual.

<sup>5</sup> RSS es un acrónimo en inglés para Really Simple Syndication y es un mecanismo que permite difundir información actualizada frecuentemente a usuarios que se han suscrito a una determinada fuente de contenidos.

- b. xMOOC.** Resultante de “*xtension MOOC*”; la universidad de Harvard utilizaba el concepto “extensión” para los cursos en línea (Pernías y Luján, 2013), muchas veces aparecen como *TransferMOOC* y como los MOOC comerciales, debido a que son brindados por organizaciones que no necesariamente son universidades. Este tipo de cursos “se caracterizan por la transferencia de contenido de un docente (o más) a grupos de alumnos, mediante clases videograbadas, exámenes de opción múltiple y en algunos casos, actividades colaborativas” (Mercado Del Collado, 2016, pág. 57). Este tipo de cursos posee un enfoque constructivista y puede no necesitar la interacción del estudiante con otros participantes.
- c. bMOOC.** Derivado de “*blended MOOC*” que en español se entendería como MOOC mixto, caracterizado por integrar la formación presencial y el curso MOOC, “el cual no tiene por qué haber sido producido por la universidad que lo utiliza” (IONOS Cloud S.L.U., 2020). También un curso bMOOC puede mezclar actividades conectivistas y constructivistas.

Existen otras clasificaciones de los MOOC debido a los enfoques pedagógicos o a los intereses particulares para ser impartidos. En la siguiente lista se muestra la propuesta realizada por Clerk en 2013, (Mercado Del Collado, 2016, págs. 57-58)

- a. madeMOOC**, variación más moderna de los xMOOC que incluyen otros recursos visuales y ofrecen actividades más desafiantes al participante.
- b. synchMOOC**, aludiendo a la modalidad síncrona, en donde existen fechas y horas establecidas para realizar determinadas actividades.
- c. asynchMOOC**, similar al anterior se utiliza la modalidad asíncrona, caracterizados por una mayor flexibilidad, a veces son conocidos como MOOC bajo demanda.
- d. adaptiveMOOC**, se caracterizan por el uso de algoritmos que analizan el perfil del estudiante (el rendimiento en las notas, las características propias, etc.) para ofrecer experiencias adaptadas o personalizadas.
- e. groupMOOC**: cursos orientados a un grupo menor de estudiantes con el objetivo de brindar mayor atención y mantener la cohorte.
- f. miniMOOC**: cuando el período del curso es de pocas horas o pocos días.

### ***Descripción del primer MOOC para la acreditación de docentes en la UFG***

A continuación, se expone cómo fue concebida y desarrollada la primera capacitación por medio de MOOC a los docentes de la Universidad Francisco Gavidia.

**Planificación y creación del MOOC.** En reuniones realizadas en 2019, el director del ICTI con los decanos y los directores vinculados con el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje (PEA), analizaron las habilidades, los conocimientos y las aptitudes (HCA) que poseen los docentes de las diferentes áreas académicas de la institución (pregrado, egresados y postgrados), y las HCA requeridas en el nuevo perfil de los docentes que permita la transformación digital que busca la UFG.

Posteriormente, el director del ICTI, presentó un proyecto a rectoría en el cual se crearían varias capacitaciones en las plataformas digitales de la universidad; la estructura y la metodología empleada en estas capacitaciones estarían basadas en el modelo de cursos en línea masivos y abiertos.

Se optó por la creación de cursos tipo MOOC para los docentes dado que la UFG ya tiene la experiencia en la creación de este tipo de cursos en la plataforma pública Miriada X; la Dirección de Tecnología Educativa (DTE) posee el personal y los recursos requeridos para la creación del contenido digital (vídeos, audios, contenido HTML, quiz, etc.). Entre los cursos propuestos estaban: Competencias en aplicaciones informáticas e Internet, Conocer el modelo STEM/STEAM, Neurociencias, Internet de las cosas, Técnicas y recursos para investigación, entre otros. Como respuesta, se delegó a ICTI la gestión de los cursos, apoyado por la DTE en la creación del contenido. Posteriormente el director del ICTI y el investigador de Ingeniería y Tecnología realizaron un breve análisis del primer curso a desarrollar, definiendo como la primera capacitación un curso que abordara el modelo STEM/STEAM.

Para el diseño, la creación y la ejecución del MOOC-STEM se realizaron las siguientes fases:

**1. Diseño del contenido del MOOC** – Realizado por el investigador del área de Ingeniería y Tecnología, y el director del ICTI.

*Resultado:* se definió un contenido formado por seis módulos, en el cual ocho ponentes esbozaron los objetivos y los temas a desarrollar.

**2. Elaboración del MOOC** – Realizado por la Dirección de Tecnología Educativa, iniciado en 2019 y finalizado en enero de 2020.

a. En la primera parte, cada facilitador o facilitadora prepararon el material en los formatos provistos previamente. La cantidad de facilitadores que intervinieron en el MOOC fueron ocho personas: dos doctores extranjeros (uno de Colombia y México), dos doctores salvadoreños, dos ingenieros, una licenciada y una arquitecta.

b. En la segunda parte se procedió a la grabación de los vídeos en la sala de creación de contenido digital de la DTE, acorde a la planificación establecida (considerando las fechas en las cuales vendrían los facilitadores extranjeros).

c. Finalmente, la DTE creó el material digital considerando tres tipos de recursos: los vídeos, el texto que ampliaría los temas y las evaluaciones de dominio para cada módulo

*Resultado:* seis módulos creados con 28 vídeos y seis evaluaciones en línea.

**3. Pruebas piloto en la plataforma LMS SAKAI** - En la UFG se poseen dos plataformas *e-learning*, Moodle para las cátedras de pregrado y SAKAI para las materias de postgrados. El contenido se subió a la plataforma que se utiliza en la Facultad de Postgrados y Educación Continua, porque dicha tecnología facilita la visualización de los contenidos en dispositivos móviles (teléfonos inteligentes y tabletas electrónicas). Las pruebas fueron realizadas por el ICTI y la DTE, y consistieron en acceder desde diferentes navegadores web (ya que algunas veces un contenido

web puede ser presentado de manera diferente entre dos navegadores web distintos), se cargaron también desde dispositivos móviles y se resolvieron las evaluaciones de cada módulo. Un dato interesante es que el navegador Vivaldi y Opera presentaron tiempos más rápidos de carga y menos consumo de recursos físicos que los navegadores Chrome e Internet Explorer.

4. **Diseño de la estrategia de capacitación** - Debido a que la meta era capacitar al 100 % de los docentes, la DTE, ICTI y el consejo de decanos crearon una planificación para realizar nueve cohortes o grupos de docentes, comenzando con la primera cohorte formada por los decanos y directores de las unidades relacionadas con el PEA<sup>6</sup>. La segunda cohorte estaría formada por los coordinadores de todas las carreras, y desde la tercera cohorte hasta la novena a todos los docentes seleccionados (tiempo completo u horas clases) por un orden para cada facultad. Las capacitaciones se habían considerado en los inter ciclos pues los docentes no tendrían que impartir clases.
5. **Ejecución del MOOC por cohortes** - Debido a la pandemia por COVID-19, la UFG pasó a impartir las clases en modalidad virtual de forma síncrona en marzo de 2020, siguiendo las indicaciones del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT). Considerando que los docentes no estarían llegando a impartir clases presencialmente, se decidió por parte de la rectoría acelerar el proceso de capacitación, por lo cual el ICTI y la DTE impartieron 10 cursos (con uno más a como inicialmente se había planificado), realizando para cada curso:
  - a. La creación de un nuevo curso digital por cada cohorte, para mantener las bases de datos con las notas, y las participaciones en foros independientes, por si debían modificarse las fechas de finalización o accesos a las evaluaciones.
  - b. Creación de un reporte de notas y análisis de encuestas por el ICTI, y la creación de los diplomas de aprobación por la rectoría.
6. **Ajustes en el curso inicial** - Después de la experiencia del primer curso con la primera cohorte (decanos y directores), se realizaron ajustes como la ampliación del tiempo total del curso, la modificación de las baterías de preguntas para la evaluación de cada módulo, y la habilitación de un mecanismo de atención para las consultas y comentarios de los participantes por parte del coordinador del curso. Es importante realizar los ajustes después de las primeras emisiones del curso, pues es más fácil modificar contenido o aspectos técnicos cuando los involucrados recién han finalizado, caso contrario es más difícil contactar a los facilitadores o modificar los materiales fuente.

### **Descripción del MOOC STEM/STEAM**

El objetivo general del curso es: desarrollar un proceso de actualización y certificación de docentes de la UFG sobre el modelo *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) en el marco de la transformación digital y de la implementación del nuevo modelo educativo institucional, a través del formato MOOC (*Massive Open Online Courses*)

---

<sup>6</sup> En la UFG las unidades relacionadas con el PEA son: la biblioteca, la Dirección de servicios informáticos, Educación continua, la Dirección de egresados, pues como se expresó con anterioridad esta capacitación busca coadyuvar a los objetivos estratégicos de la institución.



El MOOC está formado por seis módulos, los cuales se dividen en dos grandes secciones; los primeros tres conforman la parte epistemológica del modelo STEM/STEAM y los siguientes tres exponen ejemplos de cómo desarrollar un proyecto STEM/STEAM en Educación Superior. El contenido digital está formado por tres tipos de materiales: vídeos explicativos, contenido digital para la ampliación de los temas de los vídeos y una prueba de cinco preguntas de selección única al final de cada módulo.

La plataforma digital utilizada para alojar el curso permite el avance secuencial de los módulos y sus respectivas evaluaciones. El puntaje para aprobar el MOOC es de 18 puntos como mínimo de 30 puntos máximos: si el puntaje está entre 25 y 29, la categoría obtenida será Notable y si es 30 puntos la categoría es Excelente. Si un participante reprueba un módulo podrá repetir la evaluación dos veces más; si se falla tres veces un módulo se reprueba el MOOC.

A continuación, se describen brevemente los seis módulos del curso:

**Módulo 0: Introducción al MOOC.** Brinda la bienvenida al curso y un panorama amplio de la necesidad e importancia del modelo STEM. También se aborda el modelo pedagógico que ha tomado la Universidad Francisco Gavidia en su proceso de transformación digital y el reto de la industria 4.0. Dato particular: es el módulo más corto y lo desarrolla el director del ICTI como un panorama holístico del enfoque STEM/STEAM. Posee un tiempo sugerido de 45 minutos y está formado por 2 vídeos.

**Módulo 1: Epistemología del modelo STEM.** Intenta evidenciar la importancia epistemológica del modelo STEM, concebida como una tendencia mundial que promueve la enseñanza de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas como pilares para el desarrollo sostenible y el bienestar social; cubre también, el origen e historia del modelo STEM, y el abordaje de los fundamentos pedagógicos y principios de aprendizaje del modelo STEM. Dato particular: el facilitador es un especialista en Educación con un doctorado mexicano que brinda la fundamentación epistemológica del enfoque STEM. Posee un tiempo sugerido de 1 hora con 30 minutos, contiene 3 lecciones y 3 vídeos.

**Módulo 2: Didáctica del modelo STEM.** Continuando con la parte conceptual se listan los fundamentos del modelo bajo la óptica de la didáctica, se discute el aprendizaje activo basado en proyectos combinando el aprendizaje activo con la metodología del aprendizaje basado en proyectos. También, se estudia un caso de éxito en Puerto Rico, y cómo el proyecto repercutió en la formación académica de sus participantes. El último tema muestra cómo se desarrolló un proyecto de investigación sobre un tópico interdisciplinar (enfermedad de Batten) dentro del programa Academia Sabatina de Investigación del Sistema Universitario Ana G. Méndez. Dato particular: el facilitador colombiano expone como se llevó a cabo cursos MOOC logrando pasar de lo conceptual a la narración de experiencias previas. Posee un tiempo sugerido de 1 hora con 30 minutos, contiene 4 lecciones y 4 vídeos.

**Módulo 3: Ejemplo de proyecto STEM/STEAM.** En este módulo se comparte una propuesta para la ejecución de un proyecto STEM/STEAM que proviene de las experiencias de la Escuela de Jóvenes Talento en TIC – UFG y de la asignatura Internet de las cosas (IoT), de la Maestría en Informática Aplicada a Redes. Aquí se presenta un modelo elaborado en la UFG compuesto por cuatro fases, las cuales son explicadas por medio del desarrollo de un proyecto modelo y los roles que deben asumir los estudiantes. En el módulo se reproduce la construcción de un dispositivo de bajo costo que envía datos a una plataforma en la nube para ser analizados matemáticamente. En los anexos se colocan los archivos de la programación de los integrados, diseño e impresión en 3D. Dato particular: El contenido inicialmente sería un MOOC en sí mismo sobre IoT para la Facultad de Ingeniería y Sistemas, pero se consideró incluirlo como un módulo pues propone cómo diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de tecnología, además de definir la cantidad de integrantes y sus tareas basadas en el rol asignado. Posee un tiempo sugerido de 4 horas con 30 minutos, contiene 5 lecciones y 8 vídeos.

**Módulo 4: Metodología STEM en las Ciencias Naturales.** En este módulo se muestra cómo se utilizó la metodología STEM en un proyecto relacionado con las Ciencias Naturales, específicamente en el área de la Ictiología. Aquí se expone la investigación de los hábitos alimentarios del bute (olomina) *Profundulus kreiseri*, en ríos de montaña de la parte norte de El Salvador, en dónde se aplicó de manera sencilla el análisis o componente matemáticos con los resultados obtenidos. Dato particular: es el primer módulo impartido por dos facilitadores con especialidades diferentes, uno de ellos es informático con experiencia en análisis de datos, y el segundo un doctor en Biología; ambos exponen cómo realizar los análisis estadísticos utilizando *software* de ofimática, y el segundo brinda la interpretación de los resultados. Posee un tiempo sugerido de 2 horas, contiene 5 lecciones y 5 vídeos

**Módulo 5: Arte en proyectos STEAM.** El último módulo expone cómo abordar el componente arte del modelo STEAM por medio del pensamiento creativo y crítico; retoma la importancia que tiene el profesor o facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante, con las acciones de acompañamiento y retroalimentación. Dato particular: es impartido por dos facilitadoras, una arquitecta con experiencia en educación y otra especialista en mercadeo con experiencia en el arte escrito; inicialmente se consideraron temas orientados a la Facultad de Arte y Diseño (FAD), pero viendo la importancia del pensamiento creativo dentro del modelo STEAM, se creó el módulo basado en cómo desarrollar un proyecto creativo. Posee un tiempo sugerido de 2 horas, contiene 6 lecciones y 6 vídeos.

## Metodología

En esta sección se detallan los aspectos relacionados con el tipo de análisis realizado, la descripción de la población, la descripción de los instrumentos de recolección de datos y las consideraciones en los métodos y procedimientos estadísticos utilizados.

### ***Naturaleza del análisis del estudio***

Para determinar el resultado de la capacitación por medio del MOOC, se utilizó el enfoque mixto pues se necesitaron dos tipos de análisis: el primero fue un análisis cuantitativo proveniente de las notas obtenidas por los participantes del curso, con el cual se conocería el desempeño académico en cada módulo; el segundo análisis proveyó información de tipo cualitativa de los participantes, y los datos fueron recolectados por medio de un cuestionario en línea que fue completado de manera no obligatoria y anónima por los participantes al finalizar el curso.

### ***Población y muestra del estudio***

Para el análisis cuantitativo el estudio fue censal, es decir se utilizaron todos los registros de los participantes, aprobasen o no el curso; los datos presentados en este estudio corresponden a las diez primeras cohortes o grupos formados por los directores, coordinadores y docentes de las facultades, formando una población de 521 personas.

El cuestionario en línea está formado por tres secciones:

- a. Director: 13
- b. Coordinador: 29
- c. Docente: 479

Para el caso del análisis cualitativo, los datos fueron tomados de la encuesta anónima y opcional que los participantes completaban al final del MOOC. La cantidad de encuestas registradas en la plataforma LimeSurvey fue de 432, pero para el estudio solo se consideraron las encuestas completas.

A continuación de detalla la distribución de encuestas

- a. Encuestas incompletas (es decir solo poseían datos de la primera o segunda sección): 65
- b. Encuestas completas: 367

### ***Descripción de los instrumentos***

Los datos para el análisis cuantitativo provienen de la base de datos de la plataforma SAKAI formada por las notas de los participantes para los seis módulos del MOOC. Se decidió crear un grupo por cada cohorte para facilitar el enrolamiento de los docentes, la modificación de fechas o la búsqueda de docentes. Es así como para cada cohorte se generó una base de datos. Los campos que cada base de datos posee son: un ID secuencial, el nombre completo del participante, la nota de cada módulo que podría tomar valores de 0 a 5, el porcentaje de la nota (la plataforma saca un valor aproximado de notas) y el promedio final.

Para aplicar el cuestionario en línea se instaló la plataforma encuestas Lime Survey 3.4, se escogió esta plataforma porque: posee preguntas matriciales que facilitan la múltiple respuesta de los encuestados; se puede ejecutar en computadoras, tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes; al ser en línea la base de datos se actualiza con cada nuevo cuestionario; y presenta la facilidad de exportar la base de datos al formato SAV utilizado por el *software* IBM SPSS<sup>7</sup>.

El cuestionario en línea está formado por tres secciones:

1. **Los datos del participante.** Con cuatro preguntas: género, rango etario, facultad en dónde imparte clases y el rol (director, decano, coordinador, docente tiempo completo, docente hora clase, invitado).
2. **La valoración de los módulos del MOOC.** Con seis preguntas: MOOC que más le gustó, MOOC que más le ayudará a aplicar el modelo STEM/STEAM, nota obtenida, cantidad de horas empleadas, cinco tipos de necesidades para completar el MOOC y los comentarios.
3. **Los aspectos relacionados con la capacitación en línea.** Con cuatro preguntas: haber tomado cursos en línea en la UFG, lugar dónde cursaba el MOOC, tipo de dispositivo utilizado para el curso y las dificultades para realizar el curso.

### *Análisis de datos*

Dentro de la plataforma LMS SAKAI se exportaron los datos de cada cohorte a una hoja de cálculo en Microsoft Excel; de esta manera estarían los datos de las diez cohortes y se facilitarían el ajuste de formatos como la fecha y la conversión de texto a cantidades numéricas.

Con la hoja de cálculo global depurada se comprobó la información copiada; luego se importó una nueva base de datos en IBM SPSS. Ya en este *software* de análisis se recodificaron las variables y se realizó un análisis cuantitativo aplicando estadísticos descriptivos y algunas correlaciones utilizando un nivel de confianza del 95 %.

En el caso de las respuestas obtenidas en el cuestionario en línea, se exportaron los datos al formato SAV de IBM SPSS para la creación de tablas de frecuencia, estadísticos descriptivos y diagramas de caja. Los resultados de los análisis realizados se muestran en la siguiente sección, además para la optimización del espacio se recrearon muchos de los estadígrafos de IBM SPSS a MS Excel.

Sobre las correlaciones, no se encontraron diferencias significativas entre las notas globales y el género o el rol de los y las participantes.

---

<sup>7</sup> IBM SPSS es un *software* profesional para el análisis estadístico y matemático muy usado en investigaciones en las Ciencias Sociales y Ciencias Aplicadas.

## Resultados

A continuación, se muestran los cuadros y estadígrafos relacionados con el rendimiento académico<sup>8</sup>, los acrónimos usados son los siguientes:

Mod0 – Módulo 0: Introducción al MOOC  
 Mod1 – Módulo 1: Epistemología del modelo STEM  
 Mod2 – Módulo 2: Didáctica del modelo STEM  
 Mod3 – Módulo 3: Ejemplo de proyecto STEM/STEAM  
 Mod4 – Módulo 4: Metodología STEM en las Ciencias Naturales  
 Mod5 – Módulo 5: Arte en proyectos STEAM  
 CRO – Participantes del Centro Regional de Oriente  
 FAD – Participantes de la Facultad de Arte y Diseño  
 FCE – Participantes de la Facultad de Ciencias Económicas

FCJ – Participantes de la Facultad de Ciencias Jurídicas  
 FCS – Participantes de la Facultad de Ciencias Sociales  
 FIS – Participantes de la Facultad de Ingeniería y Sistemas  
 PEA – Participantes vinculados al PEA que no son de las facultades  
 POS – Participantes de la Facultad de Postgrados  
 VAR – Participantes horas clase que imparten en varias facultades sin pertenecer a alguna de forma mayoritaria

### *Análisis cuantitativo*

**Análisis estadístico descriptivo de las notas por módulos.** El objetivo de este análisis es obtener los valores mínimo, máximo, promedio (media aritmética), puntaje promedio, mediana, moda y la dispersión estándar de cada módulo. Dichos valores se pueden observar en la siguiente tabla: se aprecia que el mayor promedio lo obtuvo el módulo 0 y el menor promedio fue para el módulo 3. La nota promedio global fue de 4.51.

**Tabla 1**

*Estadísticos descriptivos de notas por módulo.*

		Mod0	Mod1	Mod2	Mod3	Mod4	Mod5	Prom.	Puntos
N	Válido	521	521	521	521	521	521	521	521
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		<b>4.56</b>	<b>4.72</b>	<b>4.67</b>	<b>4.13</b>	<b>4.43</b>	<b>4.57</b>	<b>4.51</b>	<b>27.09</b>
Mediana		5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.70	28.00
Moda		5	5	5	5	5	5	5	30
Desv. Desviación		0.636	0.535	0.621	0.933	0.720	0.751	0.441	2.648
Mínimo		2	1	1	0	0	1	2	14
Máximo		5	5	5	5	5	5	5	30

Fuente: elaboración propia.

<sup>8</sup> En los reportes de análisis interno institucional, se crearon más cuadros y estadígrafos con información más detallada.

El análisis descriptivo muestra que el módulo que tiene menos dispersión es el módulo 0; es decir, el valor de la media es más representativo. Por el contrario, los módulos 03 y 04 presentan una desviación mayor, y se observa que las notas mínimas en este módulo han sido 0 (reprobación).

### *Análisis cualitativo*

Este análisis proviene de la encuesta en línea que los participantes completaron al finalizar el MOOC. La cantidad de encuestas completas fue de 367 de un total de 424 registros en línea; por encuestas completas se comprende aquellos instrumentos que poseen las tres secciones finalizadas.

**Datos estadísticos de los participantes en la encuesta.** El objetivo principal de obtener estos datos es determinar si existía preferencias o correlaciones entre facultades y módulo, o si la edad estaba vinculada con el rendimiento académico, así como de otra información proveniente de las observaciones.

La participación de los encuestados acorde al género se muestra en la siguiente tabla, en dónde se aprecia que casi existe el doble de participación de hombres con respecto a mujeres, es decir la cantidad de mujeres es casi un tercio de todas las encuestas completadas en su totalidad.

**Tabla 2**

*Participantes de la encuesta detallado por género.*

Género					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	129	35.1	35.1	35.1
	M	238	64.9	64.9	100.0
	Total	367	100.0	100.0	

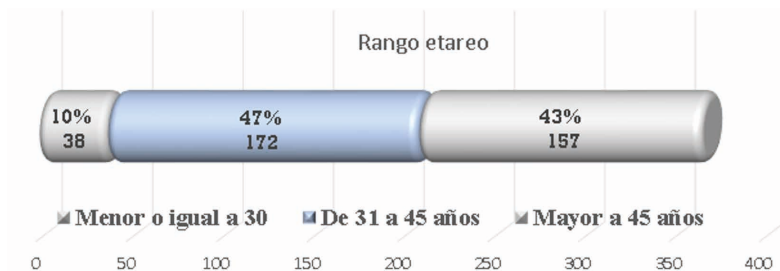
Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la edad de los participantes, la Figura 1 muestra que la décima parte de los encuestados poseen una edad menor o iguala a 30 años, el siguiente rango (de 31 a 45) posee una participación del 47 % y el último rango corresponde a docentes mayores de 45 años con un 45 %.

En la siguiente figura se muestra el rango de nota obtenido, cuya distribución coincide con los datos del análisis de la Tabla 2.

**Figura 1**

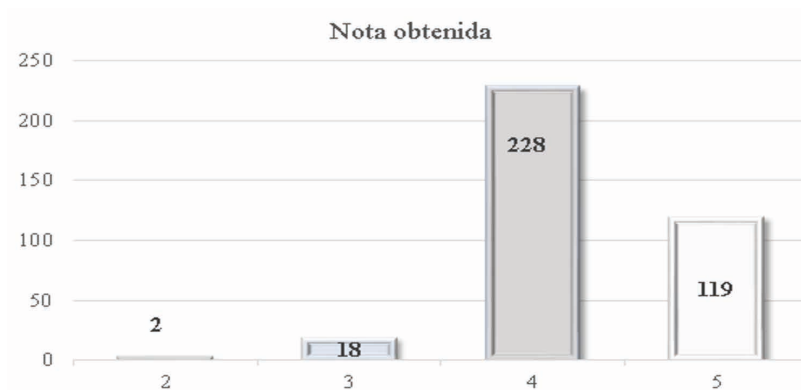
*Distribución de participantes por edad.*



Fuente: elaboración propia.

**Figura 2**

*Rango de notas obtenidos por los encuestados.*



Fuente: elaboración propia.

**La valoración del módulo que más gustó a los participantes.** En la primera pregunta de la segunda parte de la encuesta (Seleccione el módulo que más le gustó), se valora de forma cualitativa ordinal el gusto o la aceptación de los participantes hacia cada módulo

Para determinar la aceptación de cada módulo, se creó una ponderación en la cual se asignaba 0 a las calificaciones Nada, un punto a las valoraciones Poco, dos puntos a la valoración Medio y tres puntos a la clasificación Mucho. En la siguiente tabla se muestra el proceso y puntos finales por categoría.

De la ponderación realizada se obtiene que los primeros dos módulos obtuvieron la mayor ponderación, mientras que el último módulo tuvo una ponderación más baja.

**Tabla 3**

*Proceso de ponderación de la aceptación de cada módulo.*

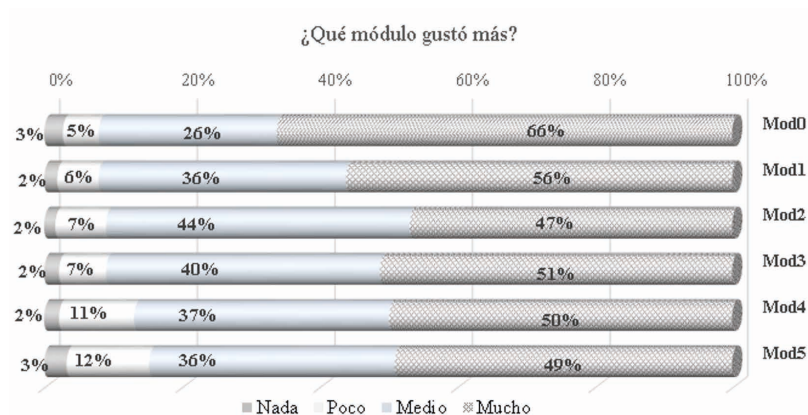
	Preferencia	Mod 0	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4	Mod 5	Pond	Mod 0	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4	Mod 5
Válido	Nada	10	7	6	8	8	12	0	0	0	0	0	0	0
	Poco	19	22	27	25	40	44	1	19	22	27	25	40	44
	Medio	95	132	162	146	136	131	2	190	264	324	292	272	262
	Mucho	243	206	172	188	183	180	3	729	618	516	564	549	540
	Total	367	367	367	367	367	367		938	904	867	881	861	846

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestra porcentualmente la aceptación de los módulos, en donde se observa que los módulos tuvieron mayor valoración en la categoría Mucho, seguida de Medio. El rechazo fue menor al 5 %.

**Figura 3**

*Distribución porcentual de la aceptación de cada módulo.*



Fuente: elaboración propia.

**La percepción de la utilidad de cada módulo para aplicación del modelo STEM/STEAM.**

Para determinar la percepción de la utilidad de cada módulo para la aplicación del modelo o enfoque STEM/STEAM en la preparación o desarrollo de las clases, se creó la pregunta matricial “Indique cómo considera que cada módulo le ayuda a comprender y aplicar el modelo STEAM/STEAM”.

De forma similar al análisis de la aceptación o gusto de los módulos, con los datos obtenidos por cada valoración de la utilidad de cada módulo se creó el siguiente cuadro, donde se mantiene con mayor puntaje el módulo 0 y módulo 1.



**Tabla 4**

*Proceso de ponderación de la utilidad percibida de cada módulo.*

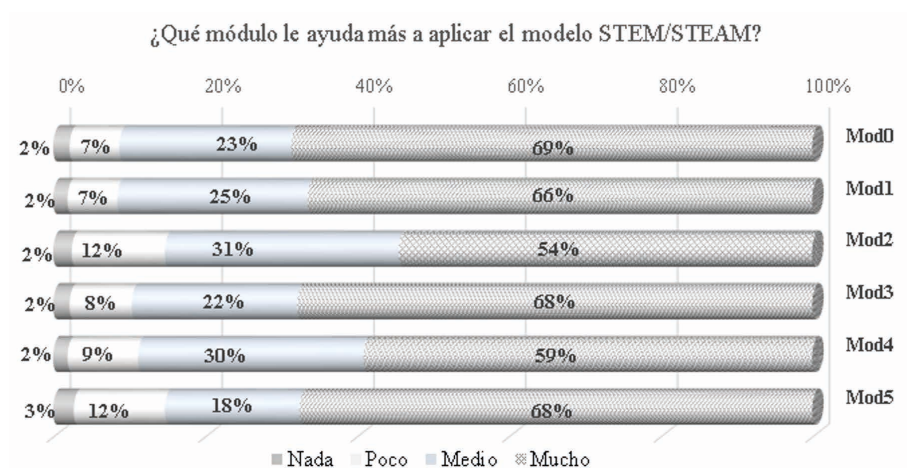
	Preferencia	Mod 0	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4	Mod 5	Pond	Mod 0	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4	Mod 5
Válido	Nada	8	7	9	8	7	10	0	0	0	0	0	0	0
	Poco	24	24	45	30	34	44	1	24	24	45	30	34	44
	Medio	83	92	113	80	109	65	2	166	184	226	160	218	130
	Mucho	252	244	200	249	217	248	3	756	732	600	747	651	744
	Total	367	367	367	367	367	367		946	940	871	937	903	918

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se detalla porcentualmente la utilidad percibida de cada módulo, siendo el módulo 2 el que menos utilidad presentó.

**Figura 4**

*Distribución porcentual de la percepción de utilidad de cada módulo.*



Fuente: elaboración propia.

**Horas empleadas para cursar el MOOC STEM.** Con el objetivo de conocer la cantidad de horas requeridas para cursar el MOOC y validar la asignación proyectada, se consultó en el cuestionario la cantidad de horas empleadas. Los resultados muestran que solo el 10 % finalizó el curso en menos de 8 horas, un 37 % empleó entre 9 a 12 horas, un 35 % utilizó entre 13 a 16 horas y el 18 % necesitó más de 17 horas. Esto significa que el 10 % lo pudo finalizar en un día de 8 horas, el 70 % necesitó dos días y un 18 % necesita más de dos días de 8 horas.

**Figura 5**

*Distribución porcentual del rango de horas empleadas para el MOOC.*



Fuente: elaboración propia.

**Otros datos para futuras mejoras al MOOC.** Para conocer los insumos que permitan la modificación del MOOC con el objetivo de mejorarlo para nuevas ediciones, se consultaron los siguientes aspectos en una pregunta matricial con las opciones, Sí, Dudoso y No como respuesta. Las preguntas fueron:

- a. ¿Se necesita más tiempo para el desarrollo del MOOC?
- b. ¿Se necesitan más vídeos?
- c. ¿Se necesita más ejemplos STEM/STEAM?
- d. ¿Se necesitan más MOOC especializados?

El tiempo asignado para cursar el MOOC STEM fue inicialmente de dos semanas (para las cohortes formadas por directores y coordinadores); luego se amplió a tres semanas para los docentes, considerando que, aunque se estuviera en “cuarentena”, los docentes no estaban desocupados completamente.

**Figura 6**

*Proporción sobre aumentar la cantidad de tiempo para el desarrollo del MOOC.*



Fuente: elaboración propia.

Sobre la necesidad de más vídeos, se encontró que solo la cuarta parte de los docentes indican que se necesitan más vídeos.

**Figura 7**

*Respuestas sobre si se debe añadir más vídeos al MOOC STEM.*



Fuente: elaboración propia.

Si debe o no agregarse más material de lectura al MOOC STEM, aproximadamente la cuarta parte de los docentes indicó que sí es necesario agregar más material de lectura; por el contrario, cerca de los dos tercios de los docentes indican que no es necesario.

**Figura 8**

*Respuesta porcentual sobre si debe o no agregarse más material de lectura.*

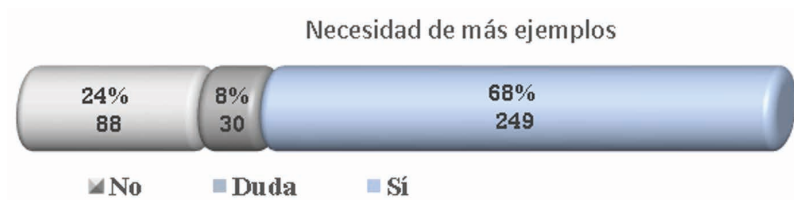


Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se muestran las respuestas a sí se debe o no agregar más ejemplos; indican que sí deben agregarse más ejemplos; solo menos de la cuarta parte piensa que no es necesario más ejemplos.

**Figura 9**

*Respuestas a si se necesitan o no más ejemplos de proyectos STEM.*



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5**

*Consulta sobre impartir más MOOC sobre temas específicos.*

Necesidad de hacer más MOOC especializados					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	112	30.5	30.5	30.5
	Duda	65	17.7	17.7	48.2
	Sí	190	51.8	51.8	100.0
	Total	367	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia.

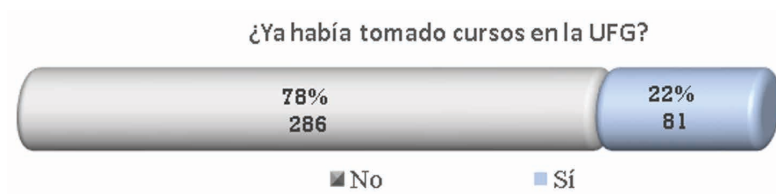
**Tercera parte de la encuesta.** En la tercera parte de encuesta se realizaron las siguientes preguntas:

- a. ¿Ya había tomado cursos en línea en la universidad?
- b. ¿Dónde cursaba el MOOC?
- c. ¿Qué dispositivo utilizaba más para cursar el MOOC?
- d. ¿Cuáles fueron las dificultades más relevantes para cursar el MOOC?

A continuación, se muestra de forma gráfica la participación de docentes en cursos en línea de la UFG, en donde se aprecia que cerca del 80 % de los catedráticos ya ha recibido al menos un curso.

**Figura 10**

*Distribución porcentual sobre cursos tomados en línea en la UFG.*



Fuente: elaboración propia.

La coordinación del MOOC tenía la duda si los catedráticos que laboran como docentes tipo hora clase cursarían el MOOC fuera de su casa, por lo cual se realizó la consulta sobre el lugar dónde realizaban el MOOC

En la siguiente tabla se muestran los estadísticos del lugar dónde los catedráticos generalmente cursaron el MOOC.

**Tabla 6**

*Lugar desde dónde se realizó el MOOC.*

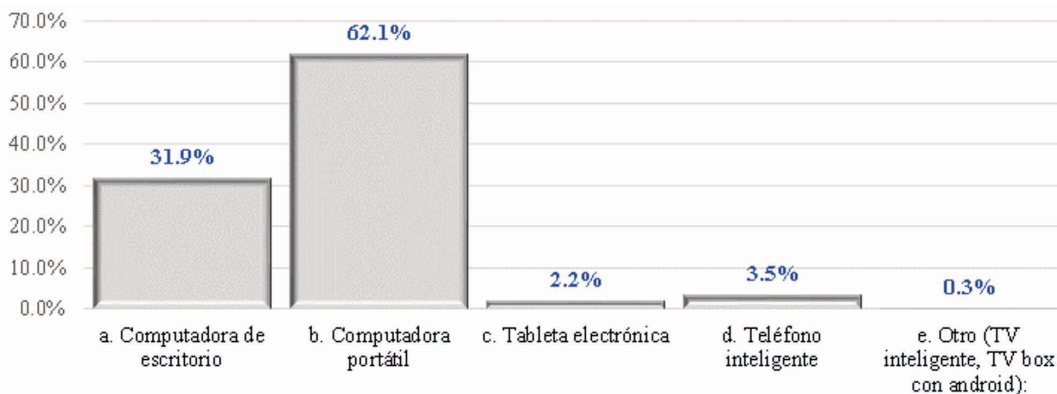
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En casa	265	67.1%	67.1	67.1
	En el lugar de trabajo	76	19.2%	19.2	86.3
	En ambos sitios	32	8.1%	8.1	94.4
	Otro	22	5.6%	5.6	100.0
	Total	367	100.0	100.0	

Fuente: elaboración privada.

A continuación, se muestran los resultados estadísticos sobre el tipo de dispositivo que más se utilizó para cursar el MOOC. La siguiente figura muestra que el dispositivo que más se utilizó fue la computadora portátil con un 62.1 %, seguido de una computadora de escritorio con un 31.9 %, y de manera residual se observa el uso de otros dispositivos electrónicos.

**Figura 11**

*Distribución porcentual del dispositivo que más se utilizó para curar el MOOC.*



Fuente: elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los datos estadísticos sobre las dificultades más relevantes para poder cursar el MOOC. Para analizar esta pregunta matricial de múltiples respuestas se generaron dos porcentajes, el primero considerando cada opción de respuesta como una sola variable (usando para ella el valor de población de 367) y el porcentaje proveniente de la frecuencia en la pregunta matricial (con 1453 registros).

**Tabla 7***Dificultades más relevantes para cursar el MOOC.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco tiempo libre	353	88.3 %	24.3 %	24.3 %
	Nunca había utilizado la plataforma SAKAI	334	83.5 %	23.0 %	47.3 %
	Estrés por la pandemia	298	74.5 %	20.5 %	67.8 %
	Comparte la comparte con otros miembros de la familia	165	41.3 %	11.4 %	79.1 %
	Enlace deficiente	136	34.0 %	9.4 %	88.5 %
	No posee las condiciones adecuadas en la casa u oficina para concentrarse	124	31.0 %	8.5 %	97.0 %
	Otros	18	4.5 %	1.2 %	98.3 %
	Posee miembro familiar enfermo de COVID	13	3.3 %	0.9 %	99.2 %
	No posee computadora propia	12	3.0 %	0.8 %	100.0 %
	Total	1453	---	100.0	

Las dificultades más relevantes que dificultaban el desarrollo del MOOC STEM, siendo lastres principales las causas: el poco tiempo libre (88.3 %), el uso de la plataforma SAKAI como gestor de contenido (83.5 %), y el estrés debido a la pandemia.

## Discusión y conclusiones

### *Los docentes y la tecnología*

De los datos del estudio se tiene que los docentes no utilizan los dispositivos móviles como la primera opción para realizar el MOOC (Figura 11), lo cual contrasta con las preferencias de los docentes al emplear dispositivos inteligentes para consumir contenidos; en un estudio realizado por el rotativo El País, se expone que los jóvenes de la generación Z, es decir “aquellos nacidos a partir de 1995, no conciben un mundo sin internet y sin teléfonos inteligentes” (I.R, 2021). Por su parte *The center for generational kinetis*<sup>9</sup> encontró en un estudio realizado en 2018 que el 95 % de los jóvenes de la generación Z poseen un teléfono inteligente de cualquier gama (Watson, s.f.) y que el 25 % de ellos tenían un teléfono inteligente antes de cumplir diez años.

Los datos de la encuesta a los docentes muestran que solo 8 docentes de 367 (2.2 %) utilizaron una tableta electrónica, que 13 de 367 (3.5 %) utilizaron un teléfono inteligente y que solo un catedrático utilizó un televisor inteligente o TV Box para ver lo videos del MOOC. Es posible que

<sup>9</sup> Traducido como el Centro para la Cinética Generacional

los docentes utilizaran las computadoras porque realizaban otras tareas; es de tener en cuenta que muchos docentes hora clase continuaban realizando actividades en sus respectivas empresas, además la tercera parte de los participantes lo cursaron fuera de la casa. Otra razón por la cual se podría pensar que la prevalencia del uso computadora en los docentes es mayor, es porque se debía ingresar a una nueva plataforma de *e-learning*.

Actualmente existen muchísimas plataformas de *e-learning* basadas en código libre como son Moodle, SAKAI, DokeOS, SWAD, etc. con las cuales la implementación de cursos MOOC es muy fácil debido a los recursos que disponen dichas tecnologías (Pastor, 2020). Para el curso STEM se escogió la plataforma SAKAI porque dicha solución tecnológica es muy responsiva a las resoluciones de dispositivos móviles y la capacidad de realizar pruebas de evaluación o encuestas a los usuarios (Universidad Javeriana, s.f.). Sobre la experiencia de la plataforma SAKAI, los docentes expresaron que su uso por primera vez fue una de las dificultades presentadas al inicio del curso, lo cual tiene sentido si deben ubicar en otra posición a la acostumbrada sobre los enlaces para los recursos. A la hora de la elaboración de este material, la DTE ya actualizó la plataforma SAKAI y la nueva plataforma facilita la navegación y la disposición de los recursos.

La UFG ha impartido diferentes cursos de forma virtual; si el 78 % ya ha recibido capacitación, esto quiere decir que conocen con un rol de estudiantes a la plataforma Moodle. Si han impartido clases conocen la plataforma Moodle con el rol de profesor, por lo cual, si se existieron dificultades para la ubicación de los enlaces, se evidencia que muchos catedráticos han memorizado mecánicamente como la plataforma Moodle gestiona los objetos, y no han aprendido la dinámica que tienen las plataformas LMS<sup>10</sup>. Aunque es de hacer mención que la plataforma Moodle es mucho más común que la plataforma SAKAI, una investigación publicada en 2015 evidenciaba que desde hace tiempo atrás predomina Moodle a SAKAI en el contexto educativo español (García *et al.*, 2015, p. 71).

Después de las primeras dos cohortes impartidas (directores y coordinadores), la Dirección de Tecnología Educativa creó un par de videos cortos que mostraban como desplazarse por los contenidos de la plataforma y dónde estaban los enlaces para ver los registros de notas; el responsable del desarrollo de los cursos observó que desde el tercer módulo ya no había dudas en el uso de la plataforma.

### *El diseño y ejecución del MOOC*

Para el ICTI el primer MOOC representó la primera experiencia en el diseño, elaboración y ejecución de capacitaciones internas por medio de MOOC. Entre los aspectos positivos se tuvo:

**a. Contar con diferentes carreras profesionales**, pues entre las carreras de los facilitadores se puede mencionar: dos doctores en educación, un especialista en matemática, un ingeniero en

---

<sup>10</sup> LMS es el acrónimo en inglés para *Learning Management System* que se traduce como Sistema de Gestión de Aprendizaje

electrónica, un biólogo, un ingeniero en sistemas computacionales, una mercadóloga y una arquitecta, lo que permitió al tema del MOOC (modelo STEM/STEAM) ser cubierto desde varias perspectivas.

- b. Contar con una unidad dedicada a la elaboración de material digital y con experiencia en creación y publicación de MOOC**<sup>11</sup>. Ya que en la UFG existe la Dirección de Tecnología Educativa (DTE), los facilitadores se enfocaron en proveer el material que utilizarían (enlaces a contenido externo, presentaciones, documentos de texto, etc.). La DTE envió los formatos a completarse para estructurar todo el material de manera estandarizada. Además, al momento de la grabación de los videos se contaba con los recursos necesarios y las competencias del personal técnico para que los videos tuvieran la calidad demandada en un MOOC.
- c. Disponer de un coordinador del MOOC que posea las competencias técnicas en el uso de recursos digitales y los saberes en la formación terciaria.** Esto facilitó la comunicación entre la DTE y los expertos (facilitadores), porque el coordinador posee competencias sobre el uso de la plataforma *e-learning* y conoce sobre la forma de crear contenido pues la DTE ha desarrollado plantillas basadas en el proyecto eXe Learning<sup>12</sup>. Cuando un facilitador proponía un determinado contenido el coordinador lo orientaba en la modificación si era necesario. Por ejemplo, un facilitador sugirió un tipo de evaluación que por el momento no está disponible en la herramienta proyecto eXe y se le indicó cómo podría transformarse para mantener la estandarización de las pruebas. Si el coordinador posee sólidas competencias en la creación de contenido digital y en la formación terciaria, él puede realizar la mediación entre formador y técnico.

También el desarrollo del MOOC STEM permitió identificar aspectos a fortalecer y que servirán para la creación de nuevos cursos MOOC; entre los aspectos a ser considerados están:

- a. Los facilitadores deben ser instruidos en la modulación de la voz y el lenguaje corporal, así como otras consideraciones a la hora de realizar videos.** Debido a que dos facilitadores venían de México y El Caribe se programó la grabación para una solo jornada; el cansancio en la voz hacía que se repitieran algunas secciones al momento de la grabación. De manera general se aprendió que es altamente recomendable que los facilitadores practiquen ellos solos cómo hablan, gesticulan y leen frente a la pantalla, en especial detectar muletillas y posiciones corporales que no transmitan una actitud con energía y cordialidad. Además, aunque sea obvio, los facilitadores deben conocer muy bien las presentaciones que usarán en la grabación del video.
- b. Evitar el cambio de temas a último momento.** Si en un módulo intervienen dos o más facilitadores, la experiencia de este MOOC indicó que los cambios a último momento en contenido y quien presenta la información conlleva doble trabajo en la creación y edición de los videos.

---

11 La UFG ya ha creado y ofrecido cursos MOOC en la plataforma pública MiriadaX.

12 El proyecto eXe desarrolló una aplicación de creación de código abierto disponible gratuitamente para ayudar a profesores y académicos en la publicación de contenido web sin necesidad de dominar el marcado HTML o XML (eXe Project, 2021).



**c. Considerar estrategias para que personas con discapacidad puedan consumir el contenido.**

Inicialmente el MOOC fue diseñado para docentes de la UFG, pero al evaluar compartir el producto final, se observó que no existen subtítulos (a menos que se use la opción de generación automática de YouTube, pues los vídeos están almacenados en un canal privado de la DTE).

**d. Considerar estandarizar la duración de los módulos y lecciones.** De forma análoga a la planificación de las unidades y los temas dentro de una cátedra universitaria, así se debe considerar hasta dónde se pueda llegar con la estructura de un MOOC. El módulo 0 sería solo una introducción o bienvenida (de allí la numeración 0); posteriormente se le asignó ponderación, por lo cual es un módulo que presenta una sola unidad con dos cortos vídeos. Caso contrario es el módulo 3, cuya temática había sido considerada para ser un MOOC en sí mismo, pero debido a que expone fases muy concretas para el desarrollo de proyectos de tecnología, se agregó como un módulo, por lo cual el módulo 3 posee la mayor cantidad de vídeos y enlaces demandando más tiempo a los participantes.

La duración del MOOC fue flexible debido a la realidad del país en el contexto de la pandemia; como se indicó con anterioridad, la primera cohorte inició con un tiempo máximo de una semana (siete días). No obstante, al finalizar dicho período cerca de las dos terceras partes de los participantes habían finalizado; el período máximo habilitado fue de tres semanas. Posteriormente algunos docentes del resto de cohortes expresaron que se necesitaba más de dos semanas porque estaban preparando material para impartir sus clases de forma síncrona, razón por la cual se amplió el plazo máximo a tres semanas. Si bien la falta de tiempo es la mayor dificultad, esto contrastaría con el 50 % de los encuestado que indicó que no es necesario aumentar la cantidad de horas.

### ***La evaluación de los módulos de un MOOC***

En la experiencia del MOOC se tuvieron dos ámbitos de evaluación:

- 1. La nota obtenida por los estudiantes.** Este tipo de análisis permite identificar si la evaluación es muy fácil o difícil; en un caso hipotético que solo existan notas sobresalientes, es válido preguntarse si la evaluación realizada debe ser revalidada o si el material es completamente fácil y no da un aporte en el pensamiento crítico o epistemológico. El módulo 3 presenta la menor nota, seguido del módulo 4. Al revisar el tipo de pregunta y el contenido, se observó que dichos módulos presentan contenidos matemáticos y uso de *software*, además el módulo 3 expone fundamentos de programación.
- 2. La valoración que los estudiantes le dieron a cada módulo.** En la encuesta se preguntaron ¿cuáles eran los módulos que más le gustaron? y ¿cuáles consideraban que más les ayudarían?, similar al caso anterior se disponía en la encuesta la facultad donde se imparte clases y la nota obtenida, así fue más fácil cotejar quienes valoraban más un módulo y quienes veían más utilidad. El módulo 6 (que contenía el componente Arte del enfoque STEAM) fue muy valorado y con buenos comentarios por la Facultad de Arte y Diseño, el módulo 2 obtuvo valoraciones muy parecidas por todas las facultades y en los comentarios se expresó que debía mejorarse la forma de impartirlo y

ciertas oportunidades de mejora. Así mismo el módulo 3 fue señalado como muy extenso y fue mejor evaluado por personal de la FIS y la FAD.

Debido a la evaluación de los participantes, la próxima versión del MOOC no contará con el módulo 2 y se harán ajustes de tiempo al módulo 3, fortalecimientos del módulo 5 y otros cambios menores al resto de módulos.

La evaluación de los módulos también debe realizarse en tres puntos específicos:

1. **Antes de publicarlo.** Esto con el objeto de validar y estar seguros de que no existen problemas y que los módulos aportan a la formación. En el caso de la UFG cada módulo fue revisado por el coordinador del MOOC, el director del ICTI y el director de la DTE.
2. **Durante el período que se ejecuta.** Aquí es útil para determinar si los participantes están realizando las actividades de forma que no pospongan o acumulen actividades. Además, se puede identificar si se hace trampa, es decir, determinar si las últimas cohortes presentan tiempos más cortos en completar las actividades, mejores tiempos en los exámenes y más notas altas. Por eso es bueno utilizar plataformas que brinden datos estadísticos sobre los exámenes y tiempos de actividades en los estudiantes.
3. **Al finalizar cada MOOC.** Que como se ha expuesto anteriormente permite identificar si cada módulo aporta a la formación de los estudiantes.

### ***Conclusiones y recomendaciones***

El uso de cursos tipo MOOC es una estrategia viable y efectiva en la formación para los docentes y discentes de una institución de educación terciaria, y deben estar alineados a las estrategias y objetivos de la institución para evitar que los que participan en su creación y ejecución perciban que su trabajo no es bien valorado. Casi el 90 % de los participantes en el MOOC impartido por la UFG expresaron su satisfacción y felicitación por el esfuerzo realizado, y muchos recomendaron otras temáticas que serán evaluadas en los nuevos MOOC.

Es importante hacer una reflexión sobre el cambio generacional que se percibe en la forma de utilizar la tecnología: si bien es cierto que los migrantes digitales no emplean la tecnología como los nativos digitales o los jóvenes de la generación Z, no significa que los docentes y directivos de las universidades no puedan empezar a consumir y producir contenido digital en los dispositivos móviles. Verbigracia, el uso de un archivo en formato PDF debería ser utilizado solo para la impresión (tal como fue creado en la centuria pasada) y no como el único formato para subir contenido en una plataforma LMS o como recurso extra en un MOOC (desde hace tiempo están los formatos EPUB, MOBI, etc.). Las universidades deben hacer conciencia en esto a todo nivel, no solo pensar que los catedráticos son los únicos que deben fortalecer su perfil tecnológico: si los altos cargos de dirección no están inmersos en el consumo de las nuevas tecnologías una transformación digital será lograda parcialmente.

Contar con una unidad encargada de la elaboración de los MOOC facilita la operación y permite tener un producto de mejor calidad; sin embargo, si una institución no posee una unidad es recomendable contar al menos con tres tipos de perfiles: un técnico para la creación de contenido de multimedia, un técnico en la gestión de la plataforma donde se publicará el MOOC, y el mediador entre los docentes y el personal técnico. No es necesario iniciar con un MOOC complejo, se pueden hacer pruebas con miniMOOC o sMOOC (*small MOOC*). En la experiencia de la UFG el trabajo entre la DTE y el ICTI fue previo y durante cada cohorte, pues siempre existe la necesidad de realizar “ajustes” (un participante que olvida sus credenciales, alguien que cerró por error el examen y desea repetirlo, etc.).

En la experiencia de la UFG el involucramiento de los coordinadores, los directores y los decanos es clave para la capacitación de los docentes.

## Referencias

- eXe Project. (2021). *Sitio wiki de la plataforma eXe*. <https://exelearning.org/>
- García, F., Martínez, Ú., Lafuente Lechuga, M., FeLópez Hernández, F. y Pérez, M. (2015). Frecuencia de uso de las plataformas virtuales de enseñanza. Una comparación Moodle versus Sakai en los estudios de perfil económico. *Revista de Investigación en Educación*, 69-87.
- IONOS Cloud S.L.U. (03 de julio de 2020). *MOOC: la formación al alcance de todos*. <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/vender-en-internet/mooc/>
- I.R. (2021, 02 de junio). La generación Z: cuando el móvil se convierte en una extensión de los sentidos. Obtenido de Sección tecnología con propósito. Periódico *El País*. <https://elpais.com/tecnologia/con-proposito/2021-06-02/la-generacion-z-cuando-el-movil-se-convierte-en-una-extension-de-los-sentidos.html>
- López Meneses, E., Gómez-Galán, J., Bernal-Bravo, C. y Esteban Vázquez Cano, E. (2020). Fortalezas y debilidades de los cursos masivos abiertos en línea (MOOC) frente a otros modelos de enseñanza en contextos socio-educativos. *Formación Universitaria*, 77-85.
- Méndez García, C.M. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *Revista de Educación a Distancia*, 1-19.
- Mercado Del Collado, R. (2016). Cursos masivos abiertos en línea: oportunidad o amenaza. *Universidades*, 53-68.

Mercado Varela, M., García López, R. y Lozano Rodríguez, A. (2019). Aportes de un Curso en Línea Masivo y Abierto (MOOC) sobre la Transferencia del Aprendizaje. *Formación Universitaria*, 31-40.

Pastor, J. (19 de mayo de 2020). *7 plataformas que ayudan a plantear sistemas de eLearning y educación a distancia*. <https://www.xataka.com/otros/7-plataformas-que-ayudan-a-plantear-sistemas-clearing-educacion-a-distancia>

Pernías Peco, P. y Luján Mora, S. (2013). *Los MOOC: orígenes, historia y tipos*. Obtenido de Centro de Comunicación y Pedagogía. <https://www.centrocp.com/los-mooc-origenes-historia-y-tipos/>

Ríos Rocher, L. Y., Figueroa Rodríguez, S. y Lau Noriega, J. (2019). Cursos Online Masivos en Abierto (COMA) y educación de calidad: un análisis de la literatura científica. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 407-422.

Universidad Javeriana. (s. f.). *Sakai para Profesores y Tutores*. [https://www.javeriana.edu.co/ova/DEMOS\\_SK/SAKAI/SAKAI.html](https://www.javeriana.edu.co/ova/DEMOS_SK/SAKAI/SAKAI.html)

Vidal Ledo, M. J., Listovsky, G., Zacca González, G., Díaz Pérez, J. y De Gracia Tejada, E. (2016, 20 de enero). *Cursos en línea masivos y abiertos (MOOCs, COMA)*. Obtenido de Editorial Ciencias Médicas. <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/821/384>

Watson, H. (s.f.). *How Obsessed is Gen Z with Mobile Technology?* Obtenido de Sitio web de The Center for Generational Kinetics. <https://genhq.com/how-obsessed-is-gen-z-with-mobile-technology/>