

IMPLEMENTACIÓN DE CURSOS EN LÍNEA ABIERTOS Y MASIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS

J. O. Laguna Cortés¹
O. A. Cid Turcott²
V. Santacruz Vázquez³

RESUMEN

Son cuantiosos los retos a los que se enfrenta la educación superior en un mundo globalizado, aunque la relación entre las instituciones de educación superior y la globalización es compleja, se reconoce que estas deben responder a una realidad local en un contexto global, o lo que es lo mismo al fenómeno de la “Glocalización”.

La educación a distancia en sus diversas modalidades constituye una de las opciones actuales y a futuro más importantes en la formación profesional educativa a nivel mundial. Por otro lado las tecnologías han sido un insumo para facilitar la transferencia y el aprendizaje, pero en la actual revolución tecnológica, se ha constituido en la variable más importante en la construcción de los sistemas universitarios de cara a permitir mejores y mayores aprendizajes. El objetivo de este trabajo es implementar cursos en línea, masivos y a distancia (MOOCs), en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP) en el área de ciencias básicas, proponiendo una nueva modalidad de educación a distancia que ofrezca a los usuarios de la institución un conjunto de recursos pedagógicos y disciplinares en abierto (open Access) y por los general, gratuitos, dentro de un entorno de aprendizaje colaborativo basado en el peer to peer para enfrentar retos globales y toma de decisiones que tienen los estudiantes de Ingeniería, para su posterior aplicación en otros institutos Tecnológicos del Estado de Puebla. La implementación de los cursos MOOCs propuestos está dirigida a la preparación de estudiantes de los primeros semestres en áreas de matemáticas, previa evaluación diagnóstica en 500 alumnos y con ello identificar las fortalezas, debilidades en su capacidad y habilidades matemáticas. El reto fue identificar los obstáculos y resistencias por parte de todos los entes que participan en este trabajo para recurrir al desarrollo de nuevos métodos educativos. De acuerdo a nuestro diagnóstico se presentan algunas limitaciones para la puesta en marcha de los cursos MOOCs, entre ellas: tecnológicas, didácticas y motivacionales, pero también fue evidente la participación e impacto de la formación de nuevos estudiantes con distintas especialidades y que el trabajo conjunto de alumnos, profesores, gestores y técnicos. Este trabajo permitirá mejorar la calidad y actualización de los procesos educativos y sus potencialidades como retos globales.

Las conclusiones de este trabajo son la reflexión sobre la pertinencia, necesidad y emergencia de fortalecer la calidad en la educación gestionada a través de los MOOCs en línea y a distancia. El replanteamiento sobre la calidad de la educación online o a distancia y el uso de las TIC, debe considerarse como una exigencia permanente debido a tres factores: La oferta masiva educativa que se ofrece en línea; Mayor Acceso y cobertura de los servicios de banda ancha en la población en general; tendencia por parte de la población joven a superarse académicamente con el objeto de mejorar su condición económica.

ANTECEDENTES

Actualmente la Educación Superior (ES) debe responder a las exigencias y demandas de una educación que marca desafíos propios del proceso de globalización. En este contexto, la ES enfrenta el reto de una articulación certera y atinada con todos sus niveles educativos. Este proceso es complejo considerando que el ser humano por sí mismo es un ente social que pasa por todos los niveles educativos obteniendo conocimientos significativos con diferente grado

¹ Docente, Instituto Tecnológico de Puebla. oscardoble@hotmail.com

² Docente, Instituto Tecnológico de Puebla. buran@prodigy.net.mx

³ Docente investigador, Facultad de Ingeniería Química Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. versanva@gmail.com

de madurez y entendimiento, a través de procesos cognitivos que propician la formación y desarrollo de competencias propias de cada nivel educativo.

La sociedad actual presenta características nuevas respecto a la de tiempos anteriores. La presencia de constantes cambios, de problemas globales, la infoxicación o abundancia de información disponible, la extensión y penetración de las nuevas tecnologías en casi todas las esferas de la sociedad, hacen que las personas deban vivir y trabajar en condiciones muy diferentes a las que existían en otros tiempos, por lo cual deben poseer características nuevas.

En los últimos tiempos la universidad se está transformando, debido a diferentes acontecimientos, que van desde su incorporación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la extensión de metodologías como el trabajo colaborativo y la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), de forma general, y de Internet y la Web 2.0, en particular (Cabero & Marín, 2014). En este sentido, la Educación Superior se está convirtiendo en una actividad global y parece que la tendencia va a ir creciendo (Aguaded, Vázquez-Cano & Sevillano, 2013).

Hoy en día, en la ES se reflexiona sobre los MOOCs como la revolución de la formación universitaria (Conole, 2013). Los MOOCs podrían considerarse la manifestación más reciente del movimiento de acceso abierto en el ámbito universitario, desde la perspectiva de los usuarios en el actual contexto de cultura digital (Méndez García, 2013), o como un hito disruptivo (Conole, 2013), cuyo desarrollo en un horizonte muy próximo resulta excitante, inquietante y completamente impredecible (Lewin, 2012).

Los MOOCs vienen claramente definidos por su carácter abierto (open), por ubicar la información y la relación entre los distintos actores educativos en internet (online), y por el hecho de que el tamaño de la comunidad educativa implicada en un curso de estas características puede sobrepasar, con facilidad, los miles de personas (massive).

Los MOOCs desplazan (algunos dirían "superan") la relación jerárquica entre profesor y alumno, de modo que el proceso de aprendizaje se reparte (de ahí las referencias en la literatura sobre MOOCs a la idea de una "responsabilidad distribuida" en el aprendizaje), y los alumnos se convierten, también, en generadores de contenido y de conexiones entre distintos aspectos del curso. Se enfatiza, en los MOOCs, el uso de las redes sociales (Facebook, Twitter...) que consoliden estas comunidades de aprendizaje.

Además de las redes sociales, los implicados en la comunidad de aprendizaje pueden aprovechar la agregación de contenidos (RSS, por ejemplo) para compartir información, materiales temáticos o tangenciales, y estrategias de aprendizaje (Méndez García, 2013).

Los MOOCs en este panorama de la educación en abierto y gratuita surgen como una necesidad de especialización que no conlleve una acreditación o certificación como objetivo prioritario, pero que favorezca un acercamiento a nuevas realidades laborales y científicas que las propuestas de enseñanzas regladas más encorsetadas no pueden ofrecer.

Por ello, los MOOCs han acaparado este interés mundial, debido a su gran potencial para ofrecer una formación gratuita y accesible a cualquier persona independientemente de su país

de procedencia, su formación previa y sin la necesidad de pagar por su matrícula (Christensen et. alcorn, 2013; Daniel, 2012).

En la actualidad el panorama MOOCs, después de un proceso de efervescencia inicial, se ha consolidado en el panorama formativo de la Educación Superior. En la Figura 1. se muestran las plataformas con mayor número de usuarios a nivel mundial.

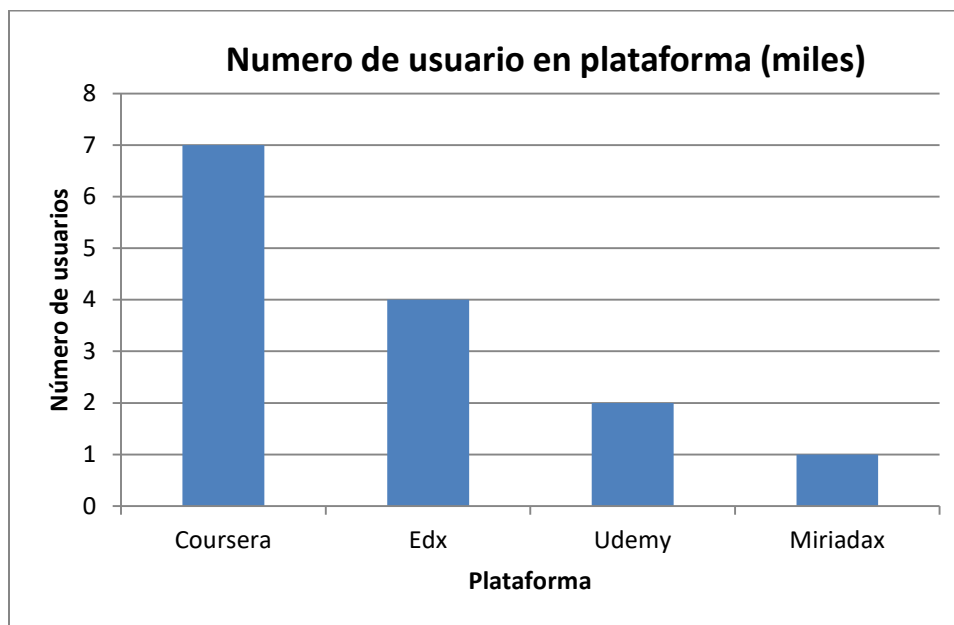


Figura 1. Usuarios mundiales en plataformas MOOCs
Fuente: Fundación Telefónica (2015)

Los MOOCs han revalorizado la educación online han flexibilizado la oferta académica, han fomentado su internacionalización y han potenciado la colaboración entre las universidades. Pero también, están suponiendo la estandarización del conocimiento y la falta de un diseño educativo universal que atienda a las diferencias individuales de los estudiantes; adoptando una visión parcial e interesada de la Educación Abierta basada en el predominio de la perspectiva económica frente a la innovación educativa.

Los MOOCs son masivos en el entendido que se ofrecen para una gran audiencia interesada en un tema, incluso llegan a contar con millones de personas inscritas. El adjetivo de abierto apela al modo de inscripción, al material para el fomento de la capacidad de *e-learning*, al trabajo compartido y a tomar el curso sin pagar, salvo en los casos que exista un cobro por la certificación del mismo. Que los cursos sean en línea significa que los facilitadores, así como los estudiantes se involucran y participan en el curso a través de *blogs* y foros de discusión, incluso los vídeos se reproducen en línea.

Finalmente se trata de cursos pues se componen de facilitadores y participantes interesados en un determinado campo de conocimiento más un programa de estudios.

Existen en la actualidad los siguientes enfoques de MOOCs:

- ✓ Conectivistas (cMOOCs): el proceso de aprendizaje se obtiene del proceso interactivo y colaborativo de los alumnos, sus pares y el instructor. Mantienen una fuerte vinculación con el conectivismo, una pedagogía basada en el conocimiento conectado a través de la formación de redes que pone énfasis en aprender a lo largo de la vida. Un elemento diferenciador es que la persona dedicada a la enseñanza es llamada facilitador o educador, mientras que los aprendices adquieren la connotación de participantes.
- ✓ Instructivista (xMOOCs): enfocada a la transmisión de conocimientos desde el profesor al alumno. Fundamentan su pedagogía principalmente en los contenidos y en menor grado en las discusiones y las preguntas interactivas (quizzes), estos cursos figuran en las universidades de elite de Estados Unidos, como el MIT y la Universidad de Harvard, que presiden la plataforma edX.
- ✓ Híbrido entre los dos anteriores (tMOOCs).

Características de los MOOCs:

Los MOOCs son un nuevo modelo de enseñanza con las siguientes características:

- ✓ Tienen estructura de curso.
- ✓ Están disponibles on line.
- ✓ Soporte de plataformas tecnológicas que permiten su difusión masiva, llegando a más de 100.000 alumnos por curso.
- ✓ Su contenido es abierto.
- ✓ Gratuidad en el acceso a los cursos.
- ✓ Aval de prestigiosas instituciones educativas o expertos en la materia.
- ✓ Interacción entre los participantes a través de herramientas de colaboración.
- ✓ Experiencia de usuario enriquecida con vídeos, contenidos multimedia, etc.

OBJETIVOS MOOCs:

El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de los MOOCs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las materias de matemáticas (cálculo diferencial y cálculo integral) en los alumnos de los primeros semestres del departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Puebla.

- ✓ Diagnosticar el uso de los MOOCs en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la modalidad semipresencial del departamento de Ciencias Básicas, para las materias de matemáticas del Instituto Tecnológico de Puebla.
- ✓ Analizar la realidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la modalidad semipresencial para las materias de matemáticas del Instituto Tecnológico de Puebla.
- ✓ Diseñar una guía de manejo de los MOOCs para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la modalidad semipresencial de las materias de matemáticas del Instituto Tecnológico de Puebla.
- ✓ Ser un puente entre la educación informal (que contempla intereses y necesidades propias) y la educación formal.
- ✓ Asegurar el acceso a conjuntos de datos que provean oportunidades de aprendizaje en línea.
- ✓ Mejorar el aprendizaje por medio de la autoevaluación y la evaluación por pares.
- ✓ Hacer asequible, atractiva y eficaz la educación superior.

Preguntas de investigación

¿Con la implementación e incorporación de los MOOCs de las disciplinas de matemáticas (cálculo diferencial y cálculo integral) se elevará el nivel competitivo y generan un bajo desempeño ó deserción estudiantil en los cursos de matemáticas en la Institución, de los alumnos de recién ingreso?

¿El perfil profesional de los estudiantes mejorará si se alinean materias a necesidades laborales en MOOCs?

La aplicación y uso de las nuevas herramientas tecnológicas en la Educación semipresencial son sumamente importantes para mejorar conocimientos y experiencias de aprendizajes, también son útiles para aplicar el aprendizaje colaborativo, ya que se puede localizar a personas con ciertos conocimientos y capacidades en cualquier parte del mundo e intercambiar ideas para adquirir un aprendizaje significativo. Los cursos en línea masivos y abiertos cumplen objetivos de aprendizaje y buscan cambios exitosos en la educación, a través de capacitaciones innovadoras para que los estudiantes se desenvuelvan en diferentes ámbitos educativo, laboral profesional y social.

El interés de la presente investigación se plantea por la necesidad de continuar con estudios de calidad de forma virtual en el Instituto Tecnológico de Puebla. Los MOOCs están en la línea de ofrecer entornos formativos en los que se facilitan los canales necesarios para que se puedan establecer múltiples conexiones entre los alumnos y docentes, ya que los aprendizajes en línea han sido impulsados en los grandes países y por instituciones líderes, estos cursos han incrementado su nivel tecnológico y académico, cada día son toda una experiencia de logros sin duda es una nueva herramienta tecnológica interactiva que ayudará en la adquisición de conocimientos y a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

METODOLOGÍA

Se observó la necesidad de implementar los MOOCs en el departamento de Ciencias Básicas del ITP, en las asignaturas de matemáticas cálculo diferencial y cálculo integral.

Se planteó una hipótesis para dar respuesta a los factores que generan un bajo desempeño ó deserción estudiantil en los cursos de Matemáticas en el departamento de Ciencias Básicas y así tomar la decisión de la implementación de los MOOCs. Inicialmente se aplicó una primera evaluación diagnóstica en los alumnos de los primeros semestres de la carrera con perfiles de ingeniería para identificar las fortalezas y debilidades en su capacidad y habilidades matemáticas. Se realizó un análisis cuantitativo del semestre agosto-diciembre 2015, con una muestra de 500 alumnos. En el examen se tomaron en cuenta varios temas preuniversitarios de matemáticas. Se diseñaron varios reactivos de aritmética, álgebra y trigonometría. En Matemáticas se tomaron reactivos de competencias genéricas y disciplinares básicas que implica una coyuntura entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Como resultado de la evaluación diagnóstica los alumnos de nuevo ingreso con debilidades en conocimientos matemáticos fueron identificados para su nivelación mediante la implementación de los MOOCs, esto permitió la adquisición o afianzamiento de conocimientos matemáticos, los cuales se suponen son cursadas con anterioridad en el nivel medio superior y que se consideran imprescindibles para un correcto seguimiento de las

asignaturas del nivel básico de la licenciatura; Los cursos MOOCs propuestos propiciaron escenarios de aprendizaje significativos para el alumno.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los MOOCs se están trabajando desde el año anterior 2015, en los cuerpos académicos que tiene el departamento de Ciencias Básicas y se está analizando su implementación.

De acuerdo a las hipótesis establecidas se realizaron los siguientes estudios a los alumnos de la institución. Observando el comportamiento en las diferentes materias de matemáticas como: aritmética, álgebra y trigonometría, cuyos resultados no fueron satisfactorios

Se observa en la Figura 2. los resultados globales de la evaluación diagnóstica en una escala del 0 al 100, dicha evaluación fue aplicada en 500 alumnos, registrando en el área de aritmética las dos variables a analizar fueron a) múltiplos y submúltiplos con resultados de 65% de aprobación mientras que en la b) expresión algebraica tiene un 72%, en el área de álgebra que fue la más baja a) notación científica con un 30%, en b) exponentes y radicales con un 36% ,en c) factorización con un 9% y d) variables y expresiones algebraicas con un 12%. Con respecto al área de trigonometría en a) ángulos complementarios con un 34 %, en b) funciones trigonométricas con un 26% y c) ecuaciones trigonométricas con un 24% de aprobación.

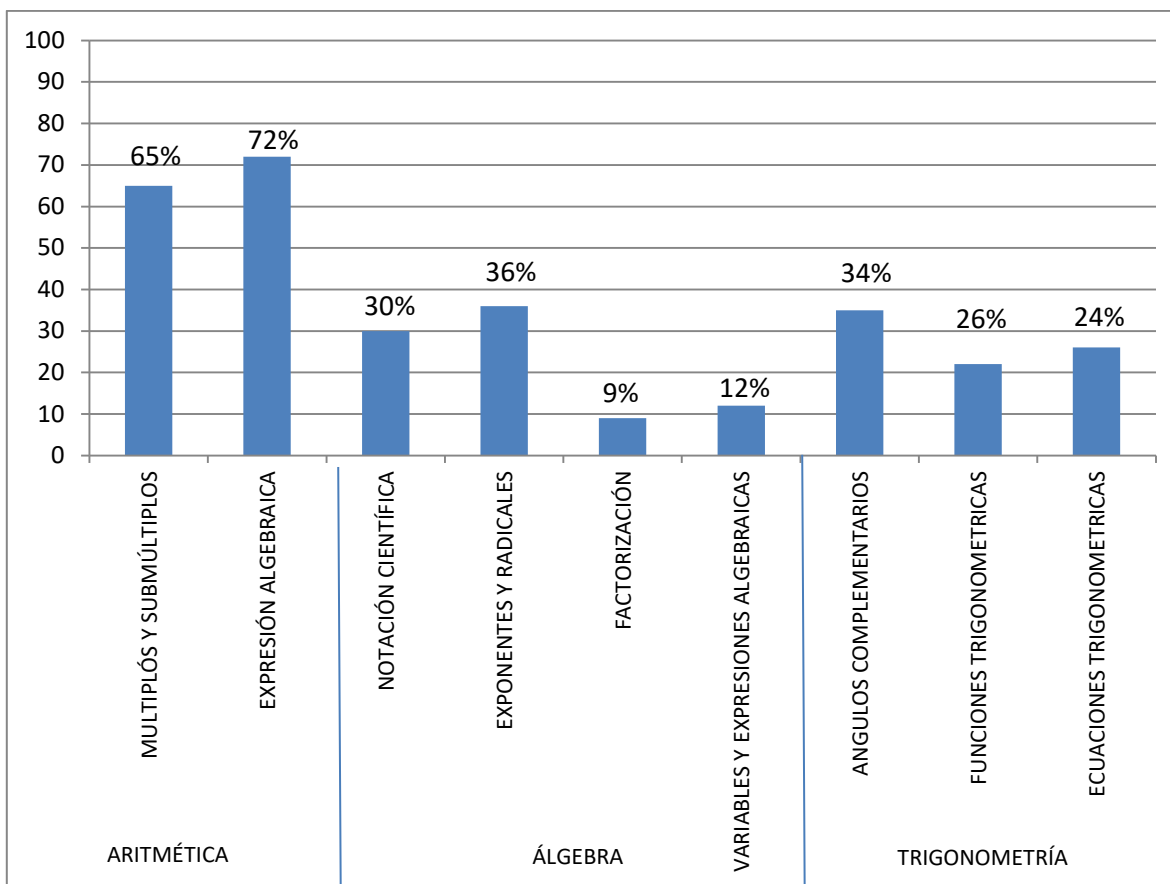


Figura 2. Resultado Global de la Evaluación Diagnóstica de los 500 alumnos
Fuente: Elaboración propia semestre agosto – diciembre 2015

En la Figura 3. podemos observar que los alumnos de nuevo ingreso del semestre Agosto-Diciembre 2015 tienen una mejor habilidad en el área de aritmética destacando los porcentajes más altos en a) múltiplos y submúltiplos con un 65% y en b) expresión algebraica con un 72% de aprobación.

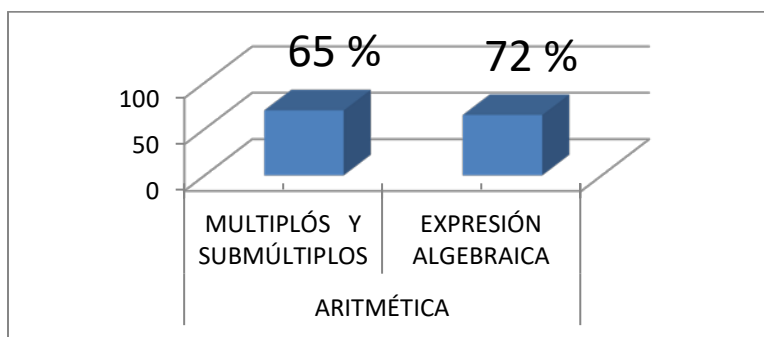


Figura 3. Resultados en porcentaje de la Evaluación en Aritmética
Fuente: Elaboración propia semestre Agosto – Diciembre 2015

En la Figura 4. observamos en la gráfica que es el área más baja álgebra teniendo en a) notación científica un 30 %, en b) exponentes y radicales con un 36%, en c) factorización con un 9% y d) variables y expresiones algebraicas con un 12% de aprobación.

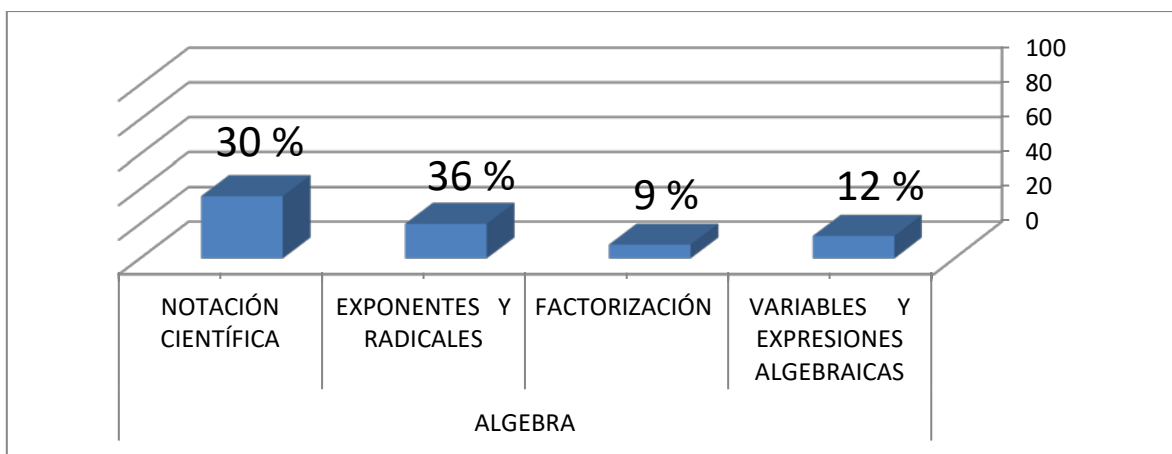


Figura 4. Resultados en porcentaje de la Evaluación en Álgebra
Fuente: Elaboración propia semestre agosto – diciembre 2015

Observamos en la Figura 5, que los alumnos de nuevo ingreso no manejan bien la trigonometría en a) ángulos complementarios con un 34%, en b) funciones trigonométricas con un 26% y en c) ecuaciones trigonométricas con un 24% de aprobación.

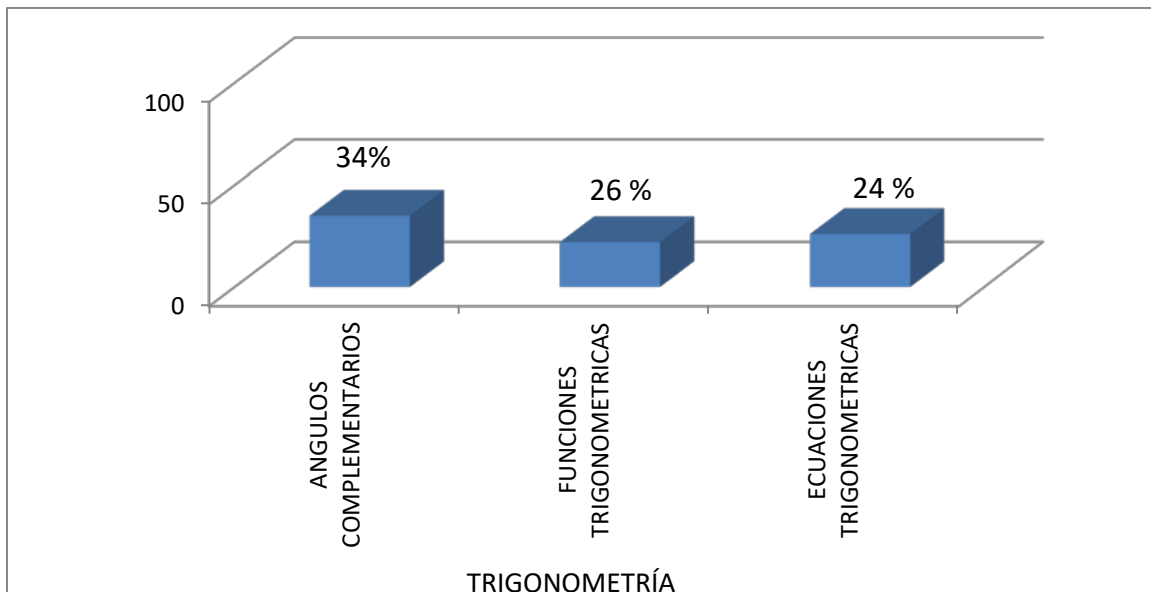


Figura 5. Resultados en porcentaje de la Evaluación en trigonometría
 Fuente: Elaboración propia semestre Agosto – Diciembre 2015

En la Tabla 1. se anexan los porcentajes de la población de los 500 alumnos evaluados en el semestre agosto –diciembre 2015. Si fueron Suficiente ó Si fueron Insuficientes.

Tabla 1. Resultado por pregunta en porcentaje

Materia	Pregunta	Suficientes (%)	Insuficiente (%)
Aritmética	1	65	35
	2	72	28
Álgebra	3	30	70
	4	36	64
	5	9	91
Trigonometría	6	12	88
	7	34	66
	8	26	74
	9	24	76

Los resultados denotan que una gran mayoría de los alumnos de nuevo ingreso a las instituciones de Educación Superior, presentan serias deficiencias, siendo evidente la implementación de los MOOCs para regularizar a los alumnos en las diferentes materias en específico en las asignaturas de matemáticas.

CONCLUSIONES

Los MOOCs tienen una gran capacidad transformadora en el campo de la educación, si bien se encuentran en la actualidad en una fase inicial, donde se ha dedicado principalmente a reproducir los modelos tradicionales, traduciendo los contenidos al formato digital y utilizando Internet como plataforma de distribución.

Durante los próximos años los MOOCs irán redefiniendo su lugar en el mundo de la educación y su forma de operar. Teniendo en cuenta las incertidumbres actuales, a continuación se presentan tres posibles escenarios de evolución para el año 2020, si bien previsiblemente en el futuro se irán adoptando formatos híbridos:

La evolución de la educación y de los MOOCs irá tomando aspectos de cada uno de los tres escenarios. A modo de ejemplo se expone el siguiente gráfico, donde se representa una curva de trazos que engloba una posible situación de los MOOCs en el año 2020, con una curva de puntos el año 2030, y con superficies el proceso evolutivo, priorizando las implicaciones de cada uno de los escenarios.

El uso de los MOOCs en el aprendizaje y la investigación ha aportado experiencia no sólo a estudiantes y educadores, el grupo de autodidactas ha ido ganando presencia.

Actualmente, los estudios están enfocándose en la propuesta de metodologías para diseñar y construir MOOCs, comprenden la estructura del proyecto, de los cursos y el diseño del programa de estudios.

El movimiento ha apostado, de momento, por su materialización como xMOOCs; lo que representa un modelo de formación más encapsulado que una apuesta por la participación, la colaboración y el aprendizaje competencial. Asimismo, el movimiento tiene que superar una serie de dificultades para su futura sostenibilidad, entre las que destacan: el diseño pedagógico, la gestión económica "monetización", la certificación de los estudios ofrecidos, el seguimiento de la formación, la autenticación de los estudiantes, la "americanización del movimiento" y la aproximación competencial de su desarrollo.

Por último, la necesidad de obtener competencias profesionales en mercados tecnológicos y en red emergentes posibilita que la dinamicidad de este movimiento facilite una constante actualización que los planes universitarios más encorsetados no pueden proporcionar. Asimismo, abre una nueva oportunidad de divulgación académica y científica para investigadores, profesores y empresas del campo educativo y profesional.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguaded, J. I., Vázquez-Cano, E. & Sevillano, M. L. (2013). *MOOCs, ¿turbocapitalismo de redes o altruismo educativo? En "SCOPEO INFORME Num. 2: MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro"* (pp. 74–90). Salamanca: Universidad de Salamanca Servicio de Innovación y Producción Digital. Disponible en: <http://scopeo.usal.es/wpcontent/uploads/2013/06/scopeoi002.pdf>
- Cabero, J. & Marín, V. (2014). Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo. Percepciones de los alumnos universitarios. *Comunicar*, 42, 165-172. (DOI: 10.3916/C42-2014-16).

- Conole, G. (2013). Los MOOCs como tecnologías disruptivas: estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOCs. *Revista Campus Virtuales. Revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, 2 (2), 26-28.
- Christensen, G., Steinmetz, A., Alcorn, B., Bennett A., Woods, D. y Emanuel, E. J. (2013). The MOOC phenomenon: *Who takes massive open online courses and why? Working Paper*. University of Pennsylvania. Recuperado de http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2350964
- Daniel J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility. *Journal of Interactive Media in Education*, 3. Recuperado de <http://jime.open.ac.uk/2012/18>
- Lewin, T. (2012). *Education Site Expands Slate of Universities and Courses*. New York Times, Septiembre 19. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2012/09/19/education/coursera-adds-more-ivyleague-partner-universities.html>
- Méndez García, C. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOCs): expectativas y consideraciones prácticas. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-19. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/39>