

## Diseño e implementación de un Mooc de Álgebra y Geometría para Profesores en Formación

Marco Jácome Guzmán

email: marco.jacome@ucuenca.edu.ec

Universidad de Barcelona, Universidad de Cuenca, Ecuador

### RESUMEN

El presente modelo surge del curso virtual “Competencias docentes en álgebra y geometría para profesores en formación” trabajado con estudiantes de primer año de la carrera de formación de profesores de matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad de Cuenca de Ecuador. Para su elaboración hemos considerado la metodología usada en los Mooc, incluyendo software, multimedia, exposición de contenidos, actividades de aprendizaje y rúbricas de evaluación. Lo hemos asentado en la plataforma Moodle para que se utilice como curso masivo abierto a todos los usuarios registrados y que sirva también como herramienta de apoyo a cursos formales para los profesores de la Institución.

*Palabras Clave: Álgebra, Geometría, Formación del profesorado, Tecnologías, Enseñanza.*

# Diseño e implementación de un Mooc de Álgebra y Geometría para profesores en formación

## Introducción

Durante el año lectivo 2013-2014 se trabajó un curso virtual semipresencial con estudiantes de primer año de la carrera de formación de profesores de matemática de la Universidad de Cuenca de Ecuador. El curso se denominó "Competencias docentes en álgebra y geometría para profesores en formación". Al terminarlo surgió la inquietud, entre los estudiantes, sobre el lugar en que se lo alojaría para futuras referencias o para futuros grupos. Esto ocurrió debido a la especial popularidad que tuvo el curso entre los participantes. A partir de esta experiencia surgió la idea de convertirlo en masivo y que esté accesible a cualquier persona, no solo de la carrera en mención, sino de cualquier estudiante o profesor de la Universidad.

Los Mooc<sup>1</sup> actualmente cuentan con gran aceptación y popularidad. Incluso se podría decir que están en auge, principalmente porque han sido impulsados por prestigiosas instituciones a nivel internacional como el Massachusetts Institute of Technology (MIT) [1]. Esta popularidad, junto con la especial posibilidad que brinda el software y los recursos multimedia para exponer temas relacionados con el álgebra o la geometría, nos impulsaron a plasmar esta idea.

Para alojar el curso se creó un espacio propio en la plataforma virtual Moodle institucional denominado "Espacio de apoyo al docente universitario", dado que es la primera vez que se asienta un Mooc en Moodle en esta Universidad. El espacio está siendo usado además para que sirva como modelo para que profesores interesados en los Mooc lo tengan como referencia.

La creación del espacio y de este tipo de cursos es posible porque creemos que los recursos didácticos que se utilizan en las clases de álgebra o geometría, y la metodología usada, tienen mucha importancia desde el punto de vista pedagógico. Las posibilidades que brindan estas nuevas herramientas impulsan mucho la imaginación y creatividad, por lo que decidimos extender la experiencia para que esté al alcance de todos.

## Nivel

Primer año de carrera para formación de profesores de matemáticas.

## Metodología

Se trabaja con un curso sobre temas específicos del Álgebra Elemental y la Geometría Plana en modalidad abierta, masivo y a distancia. Colocamos dentro recursos multimedia originales de autoría propia junto con actividades de aprendizaje para la producción de tareas auto y coevaluadas, a la forma usual de un Mooc de plataforma masiva. Insertamos dos pruebas, una de entrada y una de salida.

Los temas específicos de álgebra y geometría usados, si bien es cierto pretenden lograr aprendizajes de contenidos, no se concentran en ello, más bien, como parte de la metodología que se pretende instaurar, tienden a generar competencias docentes en dichos temas, siendo éste el principal aporte del curso.

Se monta el curso y se pone a disposición de todos los usuarios registrados en el denominado eVirtual de la Universidad de Cuenca de Ecuador. Para este caso específico se mostrará los resultados del curso que se trabajó en la facultad de formación del profesorado de matemáticas de la Universidad de Cuenca en Ecuador con 13 estudiantes voluntarios de la Carrera de Matemáticas.

**Denominación:** Diseño e implementación de un Mooc de Álgebra y Geometría para profesores en formación.

**Duración:** ocho módulos o semanas con una inversión promedio de 5 horas cada una. 40

---

<sup>1</sup> Acrónimo en inglés de Massive Online Open Courses o cursos en línea masivos y abiertos

horas en total correspondientes a un crédito del Reglamento actual vigente en la Universidad.

**Requisitos:** ordenador, acceso al eVirtual y conocimientos básicos de secundaria de las asignaturas de álgebra elemental y geometría plana.

**Disposición:** cada semana o módulo cuenta con una carpeta en donde se comparten las instrucciones para el trabajo, en la misma se añaden los recursos: tutoriales propios, clases en video original, juegos didácticos, manejo de software libre específico, documentos y páginas web especializadas, entre otros. En los recursos Moodle se han colocado foros de discusión para opiniones, consultas o preguntas de los participantes. Se cuenta además con espacios para subir las tareas.

La actividad individual se registra en el sistema, tanto del profesor como del estudiante, marcando cada ítem con el recuadro de tarea cumplida. Las tareas entregadas son coevaluadas por los demás participantes con rúbrica de evaluación, asignando una calificación que es revisada por el claustro. Las actividades se trabajan por semanas y se entrega una tarea al final, sin embargo se pueden mejorar las tareas de semanas pasadas por lo que se crea el botón correspondiente.

Se crean también grupos de trabajo por redes sociales para asesoría en línea, reforzando de esta manera el diálogo y la asistencia entre compañeros y el claustro. Se sube un banco de preguntas en un porcentaje 40% álgebra, 40% geometría y 20% didáctica de la matemática, por tratarse en este caso especial de un grupo que se forma para hacer docencia. El banco se aplica en forma de pruebas o exámenes en línea al inicio y al final. Se elabora cuadros comparativos para evaluar los resultados.

El botón de calificaciones se lo trabaja por semanas para construir los cuadros de evolución de rendimiento y compartirlo con los participantes. Cada estudiante accede a su evolución de rendimiento, pero no puede observar la evolución de sus compañeros.

La mensajería se utiliza en las modalidades privada y pública dependiendo del objetivo de la comunicación. La sensación de asistencia, apoyo e interés en por los participantes voluntarios es fuerte a lo largo del curso.

## **Estructura**

Como ya hemos dicho se trabajará durante ocho semanas con una inversión promedio de 5 horas cada una. Tres se dedicarán al álgebra y tres a la geometría. Una semana para la instrucción previa y otra al final para las conclusiones, las evaluaciones de salida y el cierre. Cada semana de instrucción tiene una estructura un tanto similar, con variación en los contenidos, las tareas a realizar y las estrategias que se utilizan.

El contenido de cada módulo se trabajará con una estrategia didáctica diferente, con el fin de desarrollar una competencia docente por semana. La base teórica que sirvió para estructurar el curso es la teoría crítica aplicada en la reforma curricular implementada en Ecuador en 2010 [2]. Las destrezas con criterio de desempeño (DCD) las hemos convertido en los objetivos de cada tema del módulo. Una DCD la entendemos como una destreza o capacidad a conseguir, con las características específicas del nivel o curso en el que se encuentra el estudiante. Estas DCD las hacemos constar como los objetivos específicos que se trabajaron cada semana.

La estrategia general que se ha planteado es: abordar contenidos de álgebra y geometría para desarrollar competencias docentes en estas asignaturas. Para conseguirlo hemos desarrollado recursos y actividades en Moodle con la metodología de los Mooc. Mostramos esta matriz de planificación que resume lo dicho en la siguiente tabla:

Contenidos	Estrategias	Competencia:	DCD	Horas
Función Lineal	Autoaprendizaje mediante videos	Curricular	Construir patrones de crecimiento o decrecimiento lineal	5
Ecuación de la recta	ABP <sup>2</sup>	Para descubrir aprendizajes	Formular problemas de la experiencia cotidiana y resolverlos	5
Funciones inversas y exponenciales	Tutorías entre iguales	Para enseñar	Reconocer funciones inversas y exponenciales en la vida diaria	5
Cuerpos Geométricos	Rúbricas y software	Para evaluar	Observar aspectos de la vida cotidiana que pueden ser expresados con geometría	5
Áreas	Manejo de software especializado	Para colaborar	Aplicar el cálculo geométrico de áreas a situaciones de aprendizaje	5
Volúmenes	Comunidad de práctica	Para su desarrollo profesional	Resolver problemas usando la geometría	5

Tabla 1: resumen de contenidos, estrategias y competencias a trabajar en el curso

## Requisitos:

Las herramientas y recursos en una experiencia educativa, cuyas directrices se establecen mediante plataforma virtual, son especialmente importantes, pues facilitan la comunicación entre los participantes y el acceso a la información [3]. Para ello pedimos disponer de un ordenador con conexión a internet y acceso a la Plataforma Virtual institucional con una cuenta de correo electrónico vinculada. Moodle se usa como gestor de contenidos, mientras que como gestores de aprendizajes hemos usado Moodle, MimioStudio, Camtasia, Prezi y Youtube. Además de las herramientas de comunicación y gestión de contenidos, también usamos algunas especializadas en álgebra y geometría, entre otras: Descartes, Mathematics, Poly y páginas web especializadas.

## La competencia matemática y didáctica

Competencia es la pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado<sup>3</sup>. En este caso hacemos una diferenciación entre la competencia de saber matemática y otra muy distinta la competencia para enseñarla: es importante que quien enseña tenga capacidades y competencias matemáticas, pero deberá tener además competencias didácticas y educativas suficientes para poder desarrollar su práctica docente. Igual distinción habrá que hacer entre quienes aprenden matemática y quienes aprenden para enseñar

<sup>2</sup> Aprendizaje basado en problemas

<sup>3</sup> Concepto tomado del diccionario de la Real Academia Española de la Lengua.

matemática. Quien aprende matemática le bastará con demostrar que sabe, mientras que quien aprende para profesor, además de demostrar que sabe, deberá demostrar que sabe enseñar [4].

Una de las principales demandas en el sistema educativo ecuatoriano se centra en la construcción del conocimiento, en el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo, a través del cumplimiento de los objetivos educativos basados en la adquisición de habilidades, conocimientos y destrezas con criterio de desempeño. La reforma del currículo que entró en vigencia en 2011 propone la ejecución de actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida cotidiana junto con el empleo de métodos participativos de aprendizaje, para ayudar a alcanzar los logros de desempeño que propone el perfil de salida de los estudiantes tanto de la Educación General Básica como del Bachillerato General Unificado.

En relación a las competencias matemáticas, de acuerdo a la información oficial del Ministerio de Educación de Ecuador, los profesores deben conseguir que sus estudiantes sean competentes para [5]:

*Pensar rigurosamente:* Pensar, razonar, analizar y argumentar de manera lógica, crítica y creativa. Además: planificar, resolver problemas y tomar decisiones.

*Razonar numéricamente:* Conocer y utilizar la matemática en la formulación, análisis y solución de problemas teóricos y prácticos, así como en el desarrollo del razonamiento lógico.

*Utilizar herramientas tecnológicas de forma reflexiva y pragmática:* Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para buscar y comprender la realidad circundante, resolver problemas, tener acceso a la sociedad de la información y manifestar su creatividad, evitando la apropiación y uso indebido de la información.

Estas competencias solo serán posibles de desarrollar por un profesor que las posee y que en su formación de grado las ha trabajado. Estas sin embargo, poco tienen que ver con las competencias didácticas. Hemos dicho que saber matemática no capacita a la persona para la docencia, por ello es fundamental desarrollar algunas competencias didácticas propuestas en la actualización curricular de Ecuador y que son generales de la matemática, pero que las adaptaremos a las asignaturas de Álgebra Elemental y Geometría Plana del primer año de la carrera de formación de profesores de matemáticas de la Universidad de Cuenca.

Niss (2003) nos dice que la atención debe centrarse en crear en el profesor la concepción de la matemática como un todo y no dentro de situaciones matemáticas específicas o aisladas. Para lograrlo es necesario generar condiciones en los espacios académicos que forman profesores de matemática, a más de las que sean necesarias de acuerdo al contexto donde se formen. En el proyecto KOM [6] para profesores, se elaboran seis competencias básicas que deben adquirir los profesores de matemática durante su proceso de formación que son fundamentales para nuestro estudio y que las hemos adoptado en los cursos:

*Competencia curricular:* Capacidad para entender, analizar, evaluar, relacionar, y poner en práctica programas de estudio existentes en matemáticas, así como la capacidad de construir otros nuevos en caso de ser necesarios.

*Competencia para descubrir aprendizajes:* Capacidad para descubrir, interpretar y analizar el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas, así como sus nociones, creencias y actitudes hacia las matemáticas. También incluye la capacidad de identificar el desarrollo y progreso que va logrando cada estudiante.

*Competencia para enseñar:* Capacidad para diseñar, planificar, organizar y llevar a cabo la enseñanza de las asignaturas de matemáticas mediante la creación de un amplio espectro de situaciones de enseñanza aprendizaje. Saber seleccionar y crear materiales de enseñanza; inspirar y motivar a los alumnos, justificar las actividades creadas, discutir con los estudiantes los planes de estudio y obtener aprendizajes en las discusiones con los estudiantes.

*Competencia para evaluar:* Esto incluye la capacidad para identificar, evaluar, caracterizar y comunicar los resultados de aprendizaje de los estudiantes y las competencias adquiridas, a fin de informar y ayudar individualmente a cada estudiante. Esto incluye saber seleccionar, modificar, construir, analizar e implementar críticamente un conjunto variado de formas e instrumentos de evaluación formativa y sumativa.

*Competencia para colaborar:* Capacidad de colaborar con los distintos tipos de colegas dentro

y fuera de las matemáticas, así como con otras personas: padres, superiores, autoridades, empresarios; sobre la enseñanza de las matemáticas, sus condiciones de entorno y circunstanciales.

*Competencias para su desarrollo profesional:* Capacidad para desarrollarse como profesor de matemáticas, por lo que se constituye en una meta-competencia, incluyendo la participación en relación a las actividades de desarrollo profesional, tales como: cursos, investigación y proyectos de desarrollo, conferencias, reflexionar sobre la propia doctrina y las necesidades para el desarrollo personal manteniéndose actualizado sobre las nuevas tendencias de la investigación y la práctica.

Para estructurar el curso se colocó una competencia por semana, tres en Álgebra Elemental y tres en Geometría Plana. Las actividades estuvieron pensadas para abordar, al menos en forma básica, estas seis competencias.

## Evaluación

Es complejo pretender evaluar procesos educativos, especialmente en cursos de formación de profesores y más aún si es a distancia con cursos abiertos tipo Mooc. En este curso además pretendemos trabajar la evaluación como una competencia a formar, esto genera un problema adicional, pero también se presenta como una oportunidad, pues el mismo modelo de evaluación que se plantea, puede servir como referente para generar aprendizajes en evaluación.

Para optimizar resultados hemos creado herramientas de auto y coevaluación tipo rúbricas, subdivididas en tres partes que buscan evaluar:

- a) La originalidad de los aportes de los participantes (coevaluación).
- b) La medición de competencias matemáticas adquiridas (autoevaluación).
- c) El nivel de comprensión de las competencias didácticas trabajadas (coevaluación).

En resumen, hemos planteado una evaluación que nos permita medir si el proceso de formación le sirve a un estudiante para aprender matemáticas y también para comunicarse sobre y con matemática; además de generar habilidad en el uso de herramientas y lenguaje matemático como docentes en formación. A su vez, el coevaluador, forma competencias en evaluación.

En este sentido se usaron como eje de evaluación estas dos macro competencias que las encontramos también en las evaluaciones PISA [7] donde se las estructura de esta forma:

- A) La habilidad de poner y responder cuestiones sobre y con matemáticas [8]:
  - A1. Pensar matemáticamente. Comprender y utilizar los conceptos dados: abstraer conceptos y generalizar resultados.
  - A2. Formular y resolver problemas matemáticos.
  - A3. Ser capaz de analizar y construir modelos matemáticos en relación a otras áreas. Llevar a cabo modelizaciones en contextos dados, matematizar situaciones.
  - A4. Ser capaz de razonar matemáticamente. Seguir y evaluar los razonamientos matemáticos ajenos, comprender lo que es y no es una demostración, ser capaz de llevar a cabo razonamientos informales y formales.
- B) La habilidad de manejarse con las herramientas y el lenguaje matemático [9]:
  - B1. Utilizar diversas representaciones. Ser capaz de pasar de una a otra.
  - B2. Utilizar el lenguaje de los símbolos y de sistemas formales matemáticos. Es decir, codificar símbolos y lenguaje formal; traducir de un lenguaje a otro, tratar fórmulas y expresiones simbólicas, etc.
  - B3. Ser capaz de comunicarse en, con y sobre matemáticas, es decir interpretar textos escritos en los diversos lenguajes; escribir textos con diferentes niveles de precisión, etc.

B4. Utilizar las ayudas y herramientas, saber sus limitaciones y usarlas reflexivamente.

## **Muestras del diseño y estructura de los módulos o semanas.**

Para tener una mejor idea de la propuesta mostramos con detalle el trabajo realizado en la semana 2 en la que se aborda el álgebra y en la semana 6 la geometría:

### ***Semana 2.- La Función Lineal***

*Objetivo:* Formular problemas de la experiencia cotidiana y resolverlos aplicando los conocimientos adquiridos.

*Estrategia a trabajar:* Aprendizajes mediante videos educativos.

*Instructivo:* Los videos por internet son una estupenda forma de conseguir aprendizajes. Cuando se sistematizan y se corroboran con fuentes bibliográficas fiables pueden convertirse en conocimientos permanentes de buena calidad. Para saber cómo usarlos haga lo siguiente:

1. Aprenda a encontrar información específica en internet mediante videos educativos. Haga clic en el enlace al video "¿Cómo lograr autoaprendizajes mediante videos?" que se adjunta.
2. Observe el video "La función lineal en la vida cotidiana" haciendo clic en el enlace respectivo. Ponga especial atención a aspectos como la proporcionalidad.
3. Luego de observarlos construya en excel los gráficos sobre: el número de muertes por consumo de cigarrillo, así como el costo de las carreras de taxi observados en el video del punto 2. Si no sabe cómo hacer un gráfico de la función lineal en excel pregunte en Youtube de acuerdo a como se le explicó en el video del punto 1.

*Competencia a trabajar:* Curricular

Un currículo, en su acepción general, se refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo. Así mismo, en modo general también, el currículo responde a las preguntas qué, cómo y cuándo enseñar y a las preguntas qué, cómo y cuándo evaluar. En esencia, un currículo educativo es el diseño que permite planificar las actividades académicas para conseguir que la persona aprenda a conocer, a hacer, a ser y a convivir. El perfil de salida y los ejes transversales constituyen la llave para conseguirlo, pero ¿cómo hacer una planificación curricular para lograrlo? Para contestar la pregunta haga lo siguiente:

1. Lea el documento PDF "Planificación por módulos" que se adjunta.
2. Observe los videos 1, 2 y 3, sobre currículo y planificación microcurricular.
3. Basado en estas explicaciones, ensaye una planificación microcurricular para el contenido: Ecuación de la recta.

*Tarea:* La función lineal y la planificación microcurricular

1. Proponga una relación lineal de la vida cotidiana y gráfiquela en excel. Hágalo en una sola hoja de cálculo, coloque: el enunciado, los datos y el gráfico. Guárdelo con el nombre "Función".
2. Tomando como referencia los videos 1, 2 y 3; esboce en excel una planificación microcurricular para el tema "Ecuación de la recta". Guárdela con el nombre "Planificación microcurricular".
3. Súbalos en el sitio "Trabajo 2" creado en la semana correspondiente del eVirtual.

Se adjuntó al final todos los enlaces mencionados en el instructivo. También se coloca un foro de preguntas frecuentes para la asistencia en línea y los espacios de consulta. Se coloca como muestra la interfaz que observa el estudiante al ingresar al curso:



Imagen 1: Interfaz de Moodle creada para el curso adaptado a la metodología Mooc  
 Los recursos multimedia se los realiza con la ayuda de las herramientas, entre ellas: Prezi, Camtasia o Youtube. Uno de los videos con el material preparado presenta este aspecto:

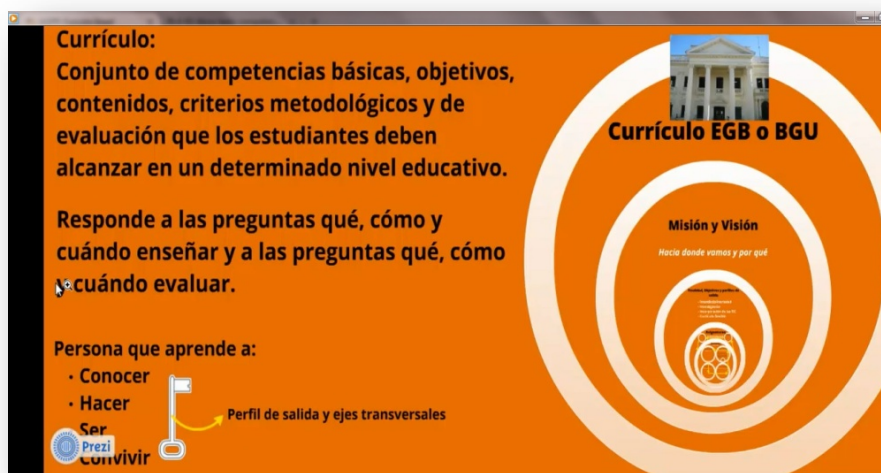


Imagen 2: Imagen fija del video sobre currículum, una de las competencias docentes que se trabajan en el curso

### Semana 6: Áreas

**Objetivo:** aplicar el cálculo geométrico de áreas a situaciones de aprendizaje.

**Estrategia a trabajar:** Manejo de software especializado

**Instructivo:** Compartir información académica de carácter informal a través del correo electrónico es obsoleto. Las herramientas adecuadas para este efecto son las wikis o las nubes como Dropbox o Drive. Podemos iniciar haciendo un pequeño aporte, que en colaboración, puede terminar siendo un escrito que con trabajo serio y esmerado podría convertirse en un artículo, una publicación o una ponencia. Para ello:

1. Observe el video sobre cómo instalar, y el funcionamiento de dropbox en el link suministrado.
2. Acepte la invitación que tiene en su correo electrónico para unirse a dropbox e instálelo desde allí. Si ya posee dropbox pase al punto 3. Si no instala dropbox no podrá seguir.



- Ingrese a dropbox, busque la carpeta "Curso de formación de profesores". Abra el archivo "Artículo" y observe la estructura del artículo que queremos escribir en colaboración. Apunte su nombre y apellido en la tarea en la que mejor cree que podría colaborar.
- Realice la tarea a la que se ha comprometido. Hágalo a tiempo de tal manera que entre los compañeros que hagan de editores no tengan retrasos.

*Competencia a trabajar: para colaborar*

Como podrá observar buscamos que a través de dropbox se construya, entre todos, un espacio de colaboración académica para crear un sitio tipo blog educativo sobre áreas. Para ello:

- Estudie el contenido del archivo "Áreas" que se ha compartido como adjunto. Se evaluará en el examen final.
- Haga las actividades 15 y 16 propuestas en el documento.
- Ingrese al link suministrado de la página "Recursos tic educación Gauss". Juegue con Gauss cuadriláteros y realice toda la tarea que se pide en el sitio: [http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales\\_didacticos/primaria/actividades/gometria\\_poligonos.htm](http://recursostic.educacion.es/gauss/web/materiales_didacticos/primaria/actividades/gometria_poligonos.htm)
- Ahora realice la tarea a la que se comprometió en su espacio de colaboración en Dropbox.
- Cuando crea tenerlo listo compártalo con sus compañeros y su tutor para recibir recomendaciones.
- Haga los arreglos definitivos y cárguelo en la carpeta correspondiente.
- Observe que el aspecto general del espacio creado sea atractivo y didáctico.

Tarea: construcción de un espacio educativo en la web. La colaboración en grupo y la construcción del espacio se valorará como tarea. Se adjunta al final todos los enlaces mencionados en el instructivo. También se coloca un foro de preguntas frecuentes para la asistencia en línea.

Como ejemplo colocamos una de las actividades que los participantes deberán completar:

**Actividades**

**15** Relaciona cada poliedro regular con su patrón plano y con la fórmula que permite calcular su área.

dodecaedro      octaedro      cubo  
 icosaedro      tetraedro

$A = 5\sqrt{3}a^2$        $A = 30a \cdot ap$        $A = 2\sqrt{3}a^2$   
 $A = 6a^2$        $A = \sqrt{3}a^2$

**16** a) Calcula el área lateral y el área total de cada uno de estos poliedros.

b) Calcula las áreas laterales y las áreas totales de estos cuerpos de revolución.

Distribución gratuita - Prohibida la venta

149

Imagen 3: muestra de los ejercicios que realizará el estudiante antes de elaborar los recursos para construir el espacio colaborativo en la Web [10].

## Análisis de resultados

Una vez cumplidas las ocho semanas de trabajo tuvimos suficiente información para analizar y compartir como resultados de la implementación del curso modelo. Es necesario recalcar que ninguno de los temas abordados es desconocido para los estudiantes, pues como se observó anteriormente son básicos y todos los han visto en su formación secundaria y también en su formación de primer año de carrera como profesores.

El curso nos ha servido básicamente para trabajar competencias matemáticas y docentes con los participantes. La muestra está constituida por 13 estudiantes de primer año de carrera. Inicialmente se inscribieron 18, pero al ser absolutamente voluntario 5 se retiraron en la primera semana de trabajo. Para medir el nivel de rendimiento al entrar al curso, se trabajó un banco de 50 preguntas: 20 de álgebra, 20 de geometría y 10 de didáctica de las matemáticas. Los estudiantes se sometieron a un examen de entrada de 20 preguntas procedentes de las elegibles de la siguiente forma: 8 de álgebra, 8 de geometría y 4 de didáctica. Cuando terminó el curso se volvieron a someter a exanimación. En el siguiente cuadro los resultados<sup>4</sup>:

Nombre	E. Entrada	E. Salida	Mejora relativa
Juan	35	55	57
Raul	45	45	0
Ritha	20	40	100
Diana	30	30	0
Luis	20	35	75
Maria	20	45	125
Daysi	35	50	43
Luis	45	65	44
Tanya	15	35	133
Jose	25	45	80
Omar	30	50	67
Erika	45	70	56
Gabriela	15	40	167
Promedio	29%	47%	73%

Tabla 2: cuadro comparativo de rendimiento entre examen de ingreso y salida

El caso de Raúl y Diana es singular, debido a que al ser un curso voluntario, no completaron las actividades de aprendizaje ni presentaron como los demás las tareas (tabla 3), atribuimos a este factor que mantuvieran inalterable su rendimiento. El resto de participantes cumplieron con las actividades y las tareas en forma normal, viéndose en todos ellos una mejora notable: entre 15 y 25 puntos y una mejora relativa de mínimo el 43% en el caso de Daysi, y un máximo del 167% en el caso de Gabriela. Esta comparativa por estudiante la visualizamos mejor en el siguiente cuadro:

---

<sup>4</sup> Los nombres se han cambiado para preservar la identidad de los participantes

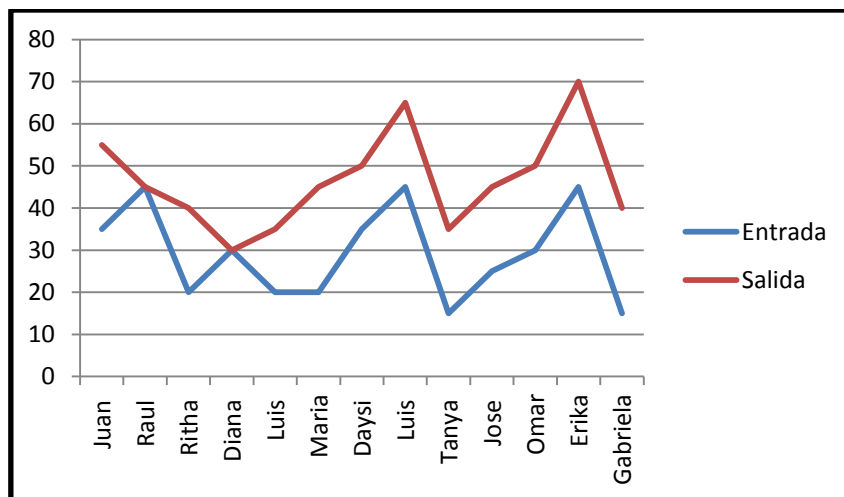


Gráfico 1: Comparativa entre el rendimiento en exámenes de entrada y salida

Luego de observar el rendimiento al inicio y al final, veamos cual fue el trabajo que se hizo en el proceso y cuál fue el nivel de compromiso de los participantes. El cumplimiento de las actividades de aprendizaje con las tareas que se proponían luego vemos que los datos se corroboran con la comparativa del Gráfico 1. La siguiente tabla ilustra el cumplimiento de tareas y las calificaciones asignadas:

Nombre	Función	Práctica	Tutoría	Vídeo	Artículo	Total
Juan	4	2	16	20	18	60
Raul	0	0	16	0	0	16
Ritha	16	20	20	20	20	96
Diana	0	0	18	16	0	34
Luis	0	14	16	16	18	64
Maria	10	16	20	20	20	86
Daysi	14	14	18	20	20	86
Luis	14	20	12	20	20	86
Tanya	2	16	18	16	18	70
Jose	0	16	16	18	20	70
Omar	18	18	20	0	18	74
Erika	20	20	20	20	20	100
Gabriela	8	16	14	18	18	74
Promedio	8/20	13/20	17/20	16/20	16/20	70%

Tabla 3: cuadro de calificaciones de las tareas entregadas por los voluntarios

Se trabajaron 5 actividades de aprendizaje, las cuales produjeron 5 tareas calificadas sobre 20. Los nombres asignados en la tabla proceden de aquello a lo que se dio más relevancia en la actividad. Por ejemplo, la actividad "Video" consistía en que los participantes, a partir de las explicaciones del tema, elaboraran un video didáctico para exponer didácticamente los conceptos fundamentales relacionados con los poliedros regulares y lo suban a la plataforma como tarea.

Es este punto vemos como casos interesantes: el de Érika, pues tiene el mejor rendimiento en exámenes lo que se corrobora con la entrega de todas las tareas con una calificación de 20/20.

El caso de Gabriela que sobresale por mostrar un interés en ascenso y es la que mejor rendimiento relativo comparado tiene. Esta es la tendencia general del grupo como se aprecia claramente. Es remarcable que a primera vista podría parecer que el caso de Ritha no encaja en el modelo, sin embargo vemos que muestra una mejora relativa del 100% en su rendimiento (tabla 2), aunque su calificación todavía es insuficiente en cuando a examen. En general vemos que todos, a medida que transcurren las actividades, se interesan más en el curso.

Mención aparte merece la última actividad denominada "Artículo". Fue de tipo colaborativo en el que todos los participantes hacían su aporte. Formaron grupos de 3 o 4 chicos para trabajar un artículo para publicarlo en formato blog, con ayudas visuales y audiovisuales creadas por ellos mismos, sobre el tema de áreas trabajados en la asignatura de Geometría. Puede observarse en la tabla que la mayoría tiene una buena calificación, atribuible a la calidad del trabajo que presentaron y el grado de compromiso que alcanzaron como grupo, más allá de que esto les llevó a compartir en un buen nivel herramientas de tipo colaborativo como: redes sociales, Moodle, Skype, Youtube, Prezi, Dropbox, entre otras.

Las calificaciones finales se obtuvieron del promedio entre el total de tareas y el rendimiento en el examen de salida, quedando el cuadro de la siguiente manera:

Nombre	Tareas	Examen	Nota final
Juan	60	55	57,5
Raul	16	45	30,5
Ritha	96	40	68
Diana	34	30	32
Luis	64	35	49,5
Maria	86	45	65,5
Daysi	86	50	68
Luis	86	65	75,5
Tanya	70	35	52,5
Jose	70	45	57,5
Omar	74	50	62
Erika	100	70	85
Gabriela	74	40	57
Promedio	70%	47%	58,50%

Tabla 3: Promedio final de calificaciones del curso

Como observamos, el caso de Raúl y Diana arroja un insuficiente, atribuible a la falta de práctica durante las semanas de trabajo. El caso de Diana nos resulto por demás interesante debido a que el desinterés por el curso coincidía por su desinterés en la carrera. De hecho la abandonó sin concluir el primer año. Los demás muestran una notable mejoría, sobresaliendo entre ellos Érika y Luis.

## Conclusiones

Moodle resulta indispensable en la creación de cursos a distancia, por lo que se amolda perfectamente para crear un Mooc, especialmente cuando se quiere trabajar con tareas y actividades evaluadas. Es una plataforma gratuita y disponible en casi todas las instituciones.

Trabajar con contenidos matemáticos para el desarrollo de competencias docentes es una estrategia que funcionaría también en la formación presencial de profesores. Tenemos evidencias de su efectividad en cursos virtuales por lo que se la debería considerar.

Surge la necesidad de trabajar con estas herramientas en la práctica docente presencial, quedando el curso bien asentado en un espacio propio de apoyo a la docencia. La institucionalización de este tipo de cursos ayudaría mucho a la práctica docente.

El uso de Moodle conserva la evidencia de la experiencia y servirá para el portafolio con el que se mejorarán y propondrán futuros cursos.

## Bibliografía

- [1] *Los Mooc: origen y actualidad*. Revisada el 31 marzo 2015. <http://mooc.es/que-es-un-mooc/>
- [2] Ministerio de Educación del Ecuador. “*Actualización y fortalecimiento curricular, área de matemática*”. Quito 2010.
- [3] Bautista, G (2006). “*Didáctica universitaria de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*”. Narcea editores. Madrid. España.
- [4] Jácome, M. (2012). “*Estudio de la influencia de los medios de comunicación en la formación de competencias docentes del profesor de matemáticas en Ecuador*”. Proyecto de tesis doctoral. Universidad de Barcelona. España.
- [5] Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). “*Matemática 10*”. Editorial Don Bosco. Quito. Ecuador.
- [6] Niss, M. (2003). “*The Danish KOM project and possible consequences for teacher education*”. IMFUFA, Roskilde University. Dinamarca.
- [7] González, M. (2003). “*Competencias básicas en educación matemática*”. Ediciones del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Málaga. España.
- [8] Mora, L. Rosich, N. (2011) “*Las actividades matemáticas y su valor competencial*”. Revista Números. Volúmen 76, págs. 69-82. Canarias. España.
- [9] Mora, L. Rosich, N. (2011) “*Las actividades matemáticas y su valor competencial*”. Revista Números. Volúmen 76, págs. 69-82. Canarias. España.
- [10] Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). “*Matemática 10*”. Editorial Don Bosco. Quito. Ecuador