

EL TRABAJO COLECTIVO EN TORNO A RECURSOS EN EL MOOC EFAN MATHS

Angela María Restrepo

Posdoctorado en Educación Matemática en la Escuela Normal Superior de Lyon, Francia
Universidad Externado de Colombia – Bogotá – Colombia

angelamars18@gmail.com

Resumo

En este artículo presentamos el MOOC eFAN maths, dispositivo virtual de formación de profesores de matemáticas sobre la utilización de herramientas tecnológicas en la clase de matemáticas. A partir de la interacción generada en los grupos, analizamos el trabajo colectivo de los profesores de matemáticas durante el desarrollo de su proyecto, los recursos que compartieron y que produjeron, y cómo contribuyeron estos al desarrollo de los proyectos.

Palabras-Clave: Trabajo colectivo, Recursos, MOOC, Formación de profesores, Clase invertida.

COLLECTIVE WORK WITH RESOURCES IN THE EFAN MATHS MOOC

Abstract

In this paper we present the MOOC EFAN maths, virtual device mathematics teacher training on the use of technological tools in math class. From the interaction generated in the groups, we analyze the collective work of mathematics teachers during the development of their project, the resources the shared and the ones they produced , and how they contributed to the development of their project.

Keywords: Collective work, Resources, MOOC, Teacher training, Flipped classroom.

INTRODUCCIÓN

El MOOC efan Maths (“Enseigner et former avec le numérique en mathématiques” que se podría traducir como “Enseñar y formar con tecnología en

matemáticas”) estaba dirigido a profesores de matemáticas de diferentes niveles (primaria, secundaria, y formadores de profesores de matemáticas). El objetivo principal del MOOC era el de brindar algunos elementos de reflexión que deberían ser tenidos en cuenta al momento de usar nuevas tecnologías para la enseñanza de las matemáticas y acompañar el aprendizaje del estudiante.

El MOOC estaba orientado al desarrollo profesional de los profesores de matemáticas, en particular en un momento en el que en Francia (en donde se diseñó el MOOC y desde donde se ofreció y coordinó) la estrategia matemática ha sido orientada hacia el uso de las nuevas tecnologías.

El proyecto ReVEA (Recursos Vivos para la Enseñanza y el Aprendizaje, 2014-2018, <http://anr-revea.fr>) es un proyecto de investigación que busca comprender el proceso de diseño, divulgación e integración de recursos por parte de los profesores. Al hacer parte del proyecto ReVEA y del equipo pedagógico del MOOC, decidí estudiar algunos de los grupos de trabajo del MOOC, sus interacciones y los recursos que compartían, analizando el trabajo colectivo que allí se desarrolló.

Por lo tanto este artículo busca analizar el trabajo colectivo que se desarrolló en los grupos de trabajo y su trabajo con los recursos.

A continuación presentaré el marco conceptual de la investigación, luego el MOOC efan maths, la metodología de la investigación que permitiera analizar las interacciones de los participantes del MOOC, finalmente, los resultados y las conclusiones de esta investigación.

MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual se estructura en dos partes. Primero presento el enfoque documental, desde el cual se plantea esta investigación, y segundo, presento los MOOC y las principales investigaciones que se han realizado sobre educación matemática en línea.

El enfoque documental

El trabajo de los profesores con recursos incluye la concepción, la búsqueda, la selección, la modificación y la nueva creación de recursos que se usan en el aula de clase como un soporte para las actividades que le proponen a los estudiantes. Nuestro

marco conceptual para analizar el trabajo de los profesores con recursos es el enfoque documental (GUEUDET; TROUCHE, 2012):

The teacher interacts with resources, selects them and works on them (adapting, revising, reorganising, etc.) within processes where design and enacting are intertwined. The expression documentation work encompasses all these interactions. We consider that documentation work is central in teachers' professional activity. It pertains to all the facets of this activity: all the places, all the groups teachers are involved in. We also use the word documentation, which means, for us, both this work and its outcomes. (GUEUDET; TROUCHE, 2012, p. 24)

Estudiaremos el trabajo de los profesores con recursos y los recursos que comparten. La palabra recurso en inglés, resource, viene de “re-source”, de volver a la fuente. Adler (2000) define un recurso como algo que revive o refuerza la actividad docente. Para Adler (2000), los recursos pueden ser caracterizados en tres categorías: los recursos humanos, los recursos materiales y los recursos culturales. Los recursos humanos pueden ser por ejemplo profesores de matemáticas. Los recursos materiales pueden ir desde las nuevas tecnologías, a objetos del día a día que pueden ser utilizados para enseñar y aprender matemáticas, como los diarios por ejemplo. Los recursos culturales y sociales incluyen el lenguaje, el lenguaje(s) que los estudiantes usan, así como el lenguaje de la instrucción o las verbalizaciones que se usan en el aula de clase. Otro recurso cultural que considera Adler es el tiempo. En este artículo, consideraremos en particular los recursos materiales que conciben y comparten los participantes del MOOC durante el desarrollo de los proyectos (actividades, planeaciones de clase, etc.), así como los recursos humanos y socio-culturales.

Desde el enfoque documental, resulta interesante analizar el sistema documental o sistema de recursos de los docentes, al ser una ventana hacia la manera como conciben los docentes los recursos. El sistema documental permite ver cómo organizan los docentes sus recursos, cómo los transforman, cómo los seleccionan, las fuentes que utilizan, si los guardan a través del tiempo, cómo y cuándo deciden eliminar un recurso, cómo los que modifican y aquellos que no vuelven a usar pero que no son descartados.

Desde el enfoque documental, resulta interesante también estudiar el trabajo colectivo de los docentes con los recursos (GUEUDET; PEPIN; TROUCHE, 2013).

Esto nos debe permitir analizar los recursos que comparten, cómo se organizan y cómo se articulan con los conocimientos de los profesores.

Los MOOC y la Educación Matemática en línea

La educación a distancia no es algo nuevo, sin embargo, con la propagación del internet la educación en línea ha venido cobrando mayor importancia y relevancia. En 2008, se utilizó por primera vez el término MOOC (por su sigla en inglés, Massive Online Open Course o Curso Masivo Abierto y en Línea) para describir un curso abierto en línea diseñado por George Siemens y Stephen Downes. En 2011, Thrun y Norvig desarrollaron un MOOC que logró tener alrededor de 160000 participantes.

Según Chiappe-Laverde, Hine & Martínez-Silva (2015), la mayor parte de las actividades que se suelen proponer en los MOOC están diseñadas para ser resueltas de manera individual. Y debido a la gran cantidad de participantes, la realimentación personalizada tiende a ser complicada (PRENDES; SÁNCHEZ, 2014, en SÁNCHEZ-VERA; LEÓN-URRUTIA; DAVIS, 2015).

Lane (2012) identificó tres tipos de MOOC: los MOOC basados en una red como los cMOOC; los MOOC orientados a la resolución de problemas; o los MOOC orientados a contenidos. Los primeros son llamados conectivistas y lo que se busca es que los participantes aprendan unos de otros, generando conocimiento interactuando con otros. En los segundos, los participantes construyen conocimiento resolviendo problemas o haciendo ciertas tareas. En los terceros, aprender contenido es más importante que conectarse con otros o resolver ciertas tareas. En estos, interactuar con otros podría ser significativo, pero no es esencial para el desarrollo del MOOC. El MOOC eFAN maths como ya lo veremos es de tipo conectivista, por lo cual la interacción con otros es esencial en el desarrollo de los proyectos.

La educación matemática en línea ha sido un tema de interés principalmente en la última década (BORBA, 2012; BORBA; GADANIDIS, 2008; BORBA; VILLAREAL, 2005; FREIMAN; LIRETTE-PITRE, 2009; GUEUDET; SACRISTÁN; SOURY-LAVERGNE; TROUCHE, 2012; HOYOS, 2012; KYNIGOS; KALOGERIA, 2012; LI; QI, 2011; LLINARES; OLIVERO, 2008; MALTEMPI; MALHEIROS, 2010). En particular, en países como Brasil, México, Estados Unidos o China, donde las distancias pueden ser tan importantes, la educación a distancia puede ser muy útil. La

investigación en educación matemática en línea se ha centrado en particular en cómo el pensamiento matemático puede ser modificado al enseñar matemáticas virtualmente, sobre diferentes ambientes de aprendizaje que han sido utilizados o sobre diferentes elementos que pueden ser tenidos en cuenta (chats, videoconferencias, etc.) (BORBA; VILLARREAL, 2005). Sin embargo, Maltempi & Malheiros (2010) llaman la atención sobre la falta de investigación a nivel internacional sobre estos temas.

Sánchez (2010) se interesó al estudio del diseño didáctico en la formación de profesores de matemáticas en línea y los elementos a tener en cuenta en el momento de producir actividades o cursos en línea que favorezcan el desarrollo profesional de los docentes de matemáticas. Para esto, se basó en el enfoque documental para analizar el trabajo documental colectivo, obteniendo información sobre el trabajo documental colectivo en línea que se desarrolló.

Preguntas de investigación

Desde el enfoque documental, formulamos las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué recursos intercambian los miembros de los grupos?

¿Cómo contribuyen los recursos intercambiados al desarrollo de los proyectos?

¿Cómo se desarrolló el trabajo colectivo en torno a los recursos y cómo puede ser caracterizado?

A continuación presentaré el MOOC eFAN maths y el contexto en el cual se desarrolló esta investigación.

MOOC EFAN MATHS

El MOOC eFAN maths tuvo una duración de 5 semanas y se desarrolló entre el 17 de noviembre y el 20 de diciembre de 2014. Más de 3200 personas se inscribieron al MOOC. Los participantes eran de países como Bélgica, Haití, la Polinesia francesa, Marruecos, Turquía, Arabia Saudita, Senegal, Chile, México, entre otros, y de todas las regiones de Francia.

El objetivo principal del MOOC eFAN maths, como lo dije antes, era el brindar algunos elementos clave que deberían ser tenidos en cuenta al momento de usar tecnologías en el aula de clase para un objetivo matemático específico y estaba dirigido

El equipo pedagógico del MOOC

El MOOC eFAN maths fue desarrollado por tres grupos de profesores e investigadores: el equipo de la Universidad de Brest y de la ESPE¹ de Bretaña; el equipo de la Universidad de París 7 y profesores del IREM² de París; y el equipo del Instituto Francés de la Educación IFÉ de la Escuela Normal Superior ENS y la ESPE de Lyon. La dirección del MOOC estuvo a cargo de Ghislaine Gueudet, de la ESPE de Bretaña.

El equipo pedagógico tiene una gran experiencia en:

- la formación de profesores de matemáticas;
- la formación en línea de profesores de matemáticas, pues algunos de ellos trabajaron en proyectos como el programa Pairform@nce, un programa francés virtual que buscaba apoyar la integración de las TIC de los profesores de matemáticas en formación;
- la integración de las TIC en Educación Matemática;
- el trabajo de los profesores de matemáticas con recursos.

El grupo de profesores del IREM ayudó principalmente a darle realimentación a los proyectos desarrollados por los participantes del MOOC. En el IREM suelen trabajar en grupos de profesores e investigadores diseñando actividades de matemáticas y dando realimentación unos a otros, por lo cual la experiencia de estos profesores fue muy útil para el equipo pedagógico.

Adicionalmente, algunos profesores del grupo de Lyon y de Bretaña, que son formadores en las ESPE, utilizaron el MOOC como parte de la formación inicial de futuros profesores de matemáticas (ALDON, 2015). Esto nos permitió recibir realimentación sobre el MOOC de manera más directa y poder hacer una evaluación que tuviera en cuenta aspectos más específicos.

El MOOC fue patrocinado por La Escuela Normal Superior ENS de Cachan y ENS de Lyon. Fue desarrollado en una plataforma EdX en la interfaz [FUN](#) (France Université Numérique), y los proyectos fueron desarrollados en moodle.

¹ Las ESPé son las Escuelas Superiores del Profesorado y la Educación y están a cargo de la formación de profesores.

² Los IREM son los Institutos de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas.

Mi rol dentro del equipo pedagógico era el de

- producir parte del contenido del MOOC;
- revisar todo el contenido del MOOC que ya había sido producido y poder dar un punto de vista crítico;
- moderar los foros y poder redireccionar las preguntas técnicas o preguntas pedagógicas específicas que podían requerir respuesta de otro miembro del equipo pedagógico;
- realimentar el desarrollo del proyecto de algunos grupos, lo cual me permitió identificar grupos en los cuales la interacción podría ser más interesante de analizar.

Algunas estadísticas sobre los participantes del MOOC

El número total de personas registradas en el MOOC fue de 3250 y el número total de proyectos propuestos en la plataforma moodle fue de 167.

Un poco más del 30% de los participantes inscritos se registró en Francia. Una parte importante de los participantes se inscribieron en África, principalmente en Marruecos (44 participantes), Argelia (12 participantes), Senegal y Camerún (9 participantes cada uno), entre otros. Otros países con un alto número de participantes fueron Bélgica, Haití, España, Suiza, Chile y Canadá.

Para estudiar la participación de los inscritos al MOOC, resulta interesante analizar las cifras de las personas que participaron activamente en las actividades propuestas y su evolución a lo largo del MOOC (Rosselle, 2012). De los 3250 inscritos, más de 600 participantes presentaron los quices de la primera semana, es decir 20% del total. Pero de esos 600 participantes, más del 60% presentaron los quices de la última semana, es decir que más del 60% de las personas que participaron activamente la primera semana, se quedaron hasta el final.

A continuación presentaré la metodología de investigación y los instrumentos que permitieron recoger y analizar los datos para dar respuesta a las preguntas de investigación.

METODOLOGÍA

Para desarrollar esta investigación y poder dar respuesta a las preguntas, era necesario poder saber qué recursos intercambiaron en los grupos y cómo estos contribuyeron al desarrollo de los proyectos, y cómo se llevó a cabo el trabajo colectivo al interior de los grupos. Para ello, utilizamos instrumentos que hicieron parte del MOOC, así como instrumentos que nos permitieron recoger datos adicionales.

En la última semana del MOOC, les pedimos a los participantes del MOOC que llenaran un cuestionario en el cual había varias preguntas que evaluaban el MOOC (si los objetivos se habían cumplido, si les resultaban útiles los videos o los recursos adicionales, o si la evaluación del curso era adecuada). En el cuestionario, también planteamos algunas preguntas que nos debían poder permitir identificar participantes que podían haberse inscrito en grupo o con características de perfil interesantes para nuestra investigación.

Otro elemento del MOOC analizado fue los proyectos que los participantes desarrollaron. Durante el seguimiento de los grupos y de sus proyectos, pude identificar grupos en los cuales se daba una interacción bastante activa. En la plataforma moodle

- los participantes que deseaban unirse a un proyecto manifestaron su interés;
- los grupos fueron subiendo los documentos que les pedimos desarrollar a lo largo del MOOC;
- el equipo pedagógico retroalimentó el trabajo de los grupos;
- se dieron algunas discusiones en torno a los proyectos.

Algunos grupos crearon un documento de trabajo colaborativo, un framapad por ejemplo, para discutir con los demás participantes y poder construir entre todos una secuencia de aprendizaje usando tecnología.

Adicionalmente, con el fin de poder entrevistar algunos participantes del MOOC y obtener información adicional, identifiqué a algunos participantes gracias a sus respuestas al cuestionario de la última semana o porque pertenecían a grupos en los que se podría haber dado una interacción importante. Primero contacté por mail a estos participantes, y aquellos que aceptaron, los entrevisté por teléfono o por skype. La entrevista semi-estructurada se enfocaba principalmente en entender mejor cómo se dio

el trabajo en grupo y si hubo trabajo colectivo. En la entrevista les pregunté cómo interactuaron (por mail, google drive, framapad o si usaron otras herramientas); si las interacciones que tuvieron fueron útiles e interesantes para ellos y para el desarrollo del proyecto; si habían intercambiado recursos y si esos contribuyeron al desarrollo del proyecto; si habían llevado al aula los recursos creados durante el MOOC o intercambiados entre los miembros del grupo; si habían seguido en contacto después del MOOC.

Estas entrevistas permitieron ver muy rápidamente que los participantes dejaron de comunicarse después del MOOC. Esto se pudo deber principalmente a que (1) el MOOC finalizó justo antes de la Navidad y que (2) el MOOC se desarrolló en 5 semanas, lo cual no permitió que se crearan lazos fuertes entre los participantes. Por otro lado, no había muchas trazas de las interacciones entre los participantes, por lo cual era necesario buscar grupos en los cuales se hubiera utilizado documentos colaborativos para tener más elementos de análisis.

La metodología de investigación fue entonces el estudio de caso centrado en dos grupos. A continuación explicaré cómo fueron escogidos los dos grupos.

Inicialmente escogí cinco grupos que consideramos como posibles candidatos a ser analizados. Presento brevemente los cinco grupos:

El primer grupo desarrolló el proyecto “Usando herramientas digitales para construir conceptos matemáticas en educación media”. Este proyecto fue propuesto por un profesor de matemáticas viviendo en Marruecos con casi veinte años de experiencia. Más de 15 personas se inscribieron, pero solo diez de ellos participaron activamente en este proyecto. El grupo se comunicó principalmente por mail; conseguir el acuerdo de todos los participantes para usar esta información para nuestra investigación podía ser problemático, razón por la cual decidimos no continuar nuestra investigación en torno a este grupo.

El segundo grupo era el de un profesor muy entusiasta, quien no solo participó en su proyecto, sino que además participó en los foros de discusión de varios otros. El proyecto que propuso lo tituló “Aproximación e ilustración de estadística en 10º grado”. A este proyecto se unieron unos cuantos profesores, pero solo tres de ellos participaron activamente. Este grupo se comunicó principalmente por mail, razón por la cual decidimos con continuar con el análisis del trabajo de este grupo.

El tercer proyecto era “Estadística en 10º grado”. Este proyecto fue propuesto por una profesora y a este se unió una profesora que la conocía antes, por lo cual la hipótesis era que si se conocían de antes, habría una muy buena interacción. Sin embargo, al hablar con estas profesoras comprendí que no era el caso.

Los últimos dos grupos identificados como interesantes, “Clase invertida de matemáticas en educación secundaria básica³” y “Clase invertida de matemáticas en educación secundaria media”, fueron los grupos escogidos para el análisis. Estos dos grupos decidieron crear un documento colaborativo, el cual les permitió comunicarse, intercambiar ideas, recursos, y avanzar en el desarrollo del proyecto. La ventaja de estos documentos es que el enlace fue compartido públicamente en la plataforma moodle, por lo cual es posible ver las interacciones que allí tuvieron.

El análisis de estos dos grupos tuvo en cuenta: los documentos que los grupos subieron a la plataforma moodle, los documentos framapad, los recursos intercambiados tanto en el framapad como en el dropbox (en uno de los grupos), y las notas que pude tomar durante las entrevistas a los participantes de estos grupos (los que aceptaron ser entrevistados). A continuación presento los resultados del análisis.

RESULTADOS

A continuación presentaré el estudio de caso de los dos grupos que escogí analizar. Presentaré cada grupo, sus integrantes y los resultados del análisis.

Clase invertida de matemáticas en educación secundaria media

Este proyecto fue propuesto por F., una profesora de matemáticas de la media que también es formadora de futuros profesores de matemáticas. Alrededor de 20 participantes mostraron su interés por este proyecto dejando un mensaje la página del proyecto en moodle, pero solo algunos de ellos participaron activamente, como nos dijo F. en la entrevista. Este grupo usó la plataforma moodle para comunicarse, se enviaron mails, abrieron una carpeta compartida de dropbox y un documento colaborativo en framapad. Los participantes que tuvieron una participación más activa en el framapad tuvieron sin duda un rol más activo en el desarrollo del proyecto.

³ En Francia, se diferencia la educación secundaria en educación básica, collège, de los grados 5º a 8º, y la educación media, lycée, de los grados 9º a 11.

V. propuso en el framapad que cada uno de los participantes dejara una breve presentación al final del documento, por lo cual presento en la tabla 1 los elementos más relevantes de la presentación de los participantes.

Tabla 1. Participantes del proyecto “Clase invertida en matemáticas en educación secundaria media”

Participante	Profesor de	Años de experiencia
F	Profesora de matemáticas de la media a medio tiempo y formadora de profesores de matemáticas a medio tiempo	Desconocido
V	Profesor de matemáticas de la media	Profesor de matemáticas de la media hace un año, después de ser profesor de matemáticas de la básica desde hace 18 años
P	Profesor de matemáticas de la media	Profesor de matemáticas de la media hace 5 años, 20 años trabajando en la industria
U	Profesora de matemáticas de la media	10 años de experiencia
C	Profesora de matemáticas de la media	15 a 20 años de experiencia
Sp	Profesora de matemáticas de la media	Profesora de matemáticas de la media por 4 años, después de 6 años trabajando en la industria
St	Profesor de matemáticas de la media	Profesor de matemáticas de la básica por 10 años y acaba de empezar a trabajar como profesor de matemáticas de la media
G	Profesora de matemáticas de la media	35 años de experiencia, 7 de los cuales fue profesora de matemáticas de la básica y el resto en la media

Uno de los primeros temas de discusión y al cual llegaron a un acuerdo rápidamente fue “en qué concepto de las matemáticas centrarse?”. El concepto escogido por el grupo fue el de los vectores.

Recursos intercambiados y desarrollo del proyecto

Para analizar los recursos intercambiados en este grupo, es necesario tener en cuenta tanto la carpeta de dropbox que compartieron, como el framapad.

La mayoría de recursos compartidos en el grupo fueron recursos materiales. En el dropbox por ejemplo, los recursos materiales compartidos fueron los documentos de Word que respondían a lo que se les pedía desarrollar en el MOOC. También se encuentran archivos de geogebra, presentaciones en Power Point para crear videos, actividades para realizar en clase con los estudiantes en torno al tema de vectores.

En el framapad, compartieron principalmente enlaces a videos que algunos de los participantes habían realizado anteriormente para sus clases invertidas; enlaces a páginas de otras personas que han realizado videos para enseñar y aprender matemáticas (blogs por ejemplo, <http://blog.maths-cours.fr/lycee/lecture-de-lequation-dune-droite>); videos de Khan Academy; enlaces a programas que permiten realizar videos fácilmente al grabar lo que se ve en la pantalla del ordenador; o enlaces a páginas de personas que dan algunos consejos sobre cómo hacer videos educativos (<http://www.mathenvideo.fr/>).

Al analizar los intercambios en el framapad, es posible ver que el grupo diseñó una secuencia de aprendizaje en torno a los vectores: el objetivo principal, en cuántas clases se debía desarrollar, qué hacer en cada clase y cuándo se le debían proponer videos. Sin embargo, no es fácil ver la contribución real de los recursos al desarrollo del proyecto. Esto se debe principalmente al hecho de que los recursos compartidos en el framapad fueron principalmente herramientas a utilizar para crear videos y que los archivos del dropbox no sabemos si fueron creados antes o durante el MOOC.

Un elemento importante que surgió en las entrevistas, fue el MOOC como recurso socio-cultural entre los participantes del grupo y sus colegas de trabajo. Durante el MOOC, G. se encontraba asesorando un profesor de matemáticas en formación haciendo su práctica. El practicante comenzó a seguir el MOOC, pero no pudo seguir. Sin embargo, el MOOC se convirtió en un elementos importante en la comunicación y la discusión entre G. y el practicante. Discutían por ejemplo sobre el MOOC o sobre las actividades propuestas cada semana. Igualmente, C. trabajó en paralelo con una colega de su colegio, aunque no se encontrara inscrita en el MOOC. Sin embargo, trabajaron

juntas desarrollando el proyecto, produciendo videos y en las reflexiones sobre cómo realizar una clase invertida con sus estudiantes.

Trabajo colectivo del grupo en torno a los recursos

Desde el enfoque documental, analizamos el sistema documental o sistema de recursos de los docentes, es decir cómo organizan los docentes sus recursos, cómo los transforman, cómo los seleccionan, las fuentes que utilizan, si los guardan a través del tiempo, cómo y cuándo deciden eliminar un recurso, cómo los modifican y aquellos que no vuelven a usar pero que no son descartados. En el apartado anterior analizamos los recursos que intercambiaron, así que acá nos centraremos en cómo los organizan, cómo los seleccionan y las principales fuentes que utilizan.

Este grupo utilizó muchas herramientas y canales de comunicación, lo cual hizo más complejo para los participantes la organización de la información y del trabajo. G. en la entrevista nos dijo que deberían haber fijado fechas y objetivos claros desde el inicio para que fuera más claro para todos cuándo debían consultar los recursos compartidos y qué hacer con ellos.

V. propuso muy rápidamente en el framapad que se organizaran en cuanto a qué utilización darle al framapad, al moodle y al dropbox. El framapad como medio para dialogar y llegar a acuerdos, el dropbox para compartir documentos, en particular videos y presentaciones en Power Point para realizar videos, y el moodle para subir los documentos del MOOC. Así mismo, V. también propuso que cada integrante comenzara su intervención en el framapad poniendo su nombre, para saber quién escribía. Esto nos da un primer indicio sobre la organización de los recursos dentro de este grupo.

Al ser el objetivo principal del trabajo la realización del proyecto y que para ello cada grupo debía elaborar documentos, es difícil diferenciar los recursos “personales” y aquellos en los cuales se basaron para elaborar el proyecto. Sin embargo, los participantes al compartir recursos en el dropbox hablan de “los archivos que realicé”, “creé mis videos”, “subí el archivo y espero sus comentarios”, etc. Lo cual nos hace pensar que son creaciones de ellos (que pueden ser inspiradas de otros recursos). Por otro lado, al compartir recursos de fuentes externas siempre se cita de dónde viene: de Khan Academy por ejemplo (<https://fr.khanacademy.org/math/precalculus/vectors->

precalc/vector-basic/v/vector-representations-example), de un blog (<http://blog.maths-cours.fr/lycee/lecture-de-lequation-dune-droite>), de un sitio en el cual es posible bajar un software (<http://sourceforge.net/projects/recordmydesktop/>; <http://www.maartenbaert.be/simplescreenrecorder/>).

En cuanto a la manera como los seleccionan, podemos ver un ejemplo cuando V. propone mirar los videos de Khan Academy “para retomar, para copiar, o no”. C. le responde luego

Le di una mirada a Khan Academy: nos puede dar ideas pero el vocabulario no siempre se adapta a la secundaria media. Sin embargo, descubrí <http://blog.maths-cours.fr/lycee/lecture-de-lequation-dune-droite> que me parece bien en la forma, pero quizás es muy ambicioso para la debutante que soy.

Esto nos muestra algunos de los criterios que tienen en cuenta en el momento de seleccionar un recurso: cómo está hecho el video, la calidad, el vocabulario, etc.

En la entrevista, C. nos dijo que para ella fue muy significativo las interacciones que pudo tener con los demás miembros del grupo, el intercambio de ideas y la realimentación que recibió de los demás al compartir con ellos sus recursos. De la misma manera, a F. le pareció muy interesante el poder conocer otros puntos de vista. G. resaltó la importancia de ver lo que otros hacen y cómo conciben los recursos y la clase invertida. El trabajo en el proyecto le permitió ver los recursos compartidos por otros, reflexionar sobre lo que le gusta y lo que no le gusta y poder tomar una cierta posición frente a la propuesta de otros. Para C. además fue importante poder discutir con otros sobre lo que hacen y las herramientas que usan; esto le ayudó a discutir con los colegas de su institución.

Clase invertida de matemáticas en educación secundaria básica

Este proyecto fue propuesto por L., una profesora de matemáticas de la básica. Varios participantes de mostraron interesados en participar en este proyecto al comentar en la página de moodle del proyecto. Sin embargo solo algunos de ellos participaron activamente en el proyecto discutiendo en el framapad. En este grupo no hubo presentación de los participantes en el framapad. Sin embargo, algunos de ellos aceptaron ser entrevistados. Presentamos en la tabla 2 información que recogimos en las entrevistas de los participantes de este grupo.

Tabla 2. Algunos participantes del grupo “Clase invertida en matemáticas en educación secundaria básica”

Participante	Profesor de	Años de experiencia
L	Profesora de matemáticas de la básica	35 años de experiencia, 12 años como profesora de matemáticas de la básica
I	Profesor de matemáticas de la básica	Más de 20 años enseñando, 8 de los cuales como profesor de matemáticas de la básica
Y	Profesor de matemáticas de la básica	12 años como profesor de matemáticas, física e informática
R	Profesor de matemáticas de la básica y formador de profesores de matemáticas	7 años de experiencia como profesor de matemáticas de la básica y 3 como formador de profesores

No tenemos información de los participantes A., H., L2 o F.

A este grupo le tomó tiempo escoger un concepto matemático en el cual enfocarse, puesto que todos tienen niveles diferentes. Finalmente escogieron el teorema de Thales.

Recursos intercambiados y desarrollo del proyecto

Este grupo compartió recursos materiales, humanos y socio-culturales en su framapad. Los recursos materiales compartidos más frecuentemente fueron programas para grabar videos (los mencionaban o ponían el enlace del sitio web); enlaces a blogs o sitios web que habían creado para subir videos que habían realizado anteriormente para sus clases o como parte del trabajo en el MOOC (<http://eduportfolio.org/71120>); también compartieron información o sitios web sobre la clase invertida.

En cuanto a recursos socio-culturales, los participantes tuvieron una larga discusión sobre elementos pedagógicos, su comprensión de ellos y cómo los usan en el aula:

Y.: Debo confesar que tengo un poco de dificultad con las tareas complejas. Pero seguramente alguien en el grupo nos podrá ayudar.
 L.: Las tareas complejas también son un problema para mí. Me siento mejor con las narraciones de investigación, así tomen mucho tiempo en clase. (Y. le pregunta) Puedes decirme más sobre las narraciones de investigación?

(L. continua) Un narración de investigación es un problema abierto que permite ver el razonamiento de los estudiantes.

Le doy a mis estudiantes de 6° por ejemplo la siguiente narrativa: Cuál es el número que multiplicado por sí mismo da 23,136 1?

Los estudiantes deben decir con precisión todos sus ensayos, y aún si no llegan a la respuesta, deben escribir los más claramente posible para ser comprendidos por cualquier otro estudiante de la clase.

Lo más importante no es encontrar la respuesta correcta, sino haber escrito todos los pasos de la investigación, con cuidado, precisión y lógica.

H.: Yo intenté las narraciones de investigación pero no me convenía con el trabajo en grupo (mis estudiantes están en grupos). Durante dos años he propuesto tareas complejas en clase.

Y.: si tienes un ejemplo me lo puedes enviar a y@mail.com estoy interesado.

H.: en las jornadas de la APMEP⁴ de Toulouse, asistí a un taller sobre tareas complejas. Hablamos mucho de la evaluación de tareas complejas, de cómo proponerlas a los estudiantes (varios documentos (tablas, enunciado, documentos de periódico... en video, manipulación de herramientas) Te envió eso. Gracias :)

Podemos ver que en esta discusión los participantes intercambian recursos de diferentes tipos. Por un lado, el intercambio en cuanto a las tareas complejas o las narraciones de investigación son más de tipo socio-cultural. Sin embargo, estas personas terminan convirtiéndose en recursos humanos para el grupo. Adicionalmente como vemos en la discusión, esto llevó posteriormente a compartir recursos materiales sobre estos temas. Y. nos mencionó que “También fue la ocasión de intercambiar coordenadas de personas recursos alrededor de tal o tal problemática y porque no de permitir una continuación del proyecto.” Es interesante que venga de Y. la expresión “personas recursos” al considerar a participantes como H. con quien podríamos suponer que continuó intercambiando recursos materiales sobre temas pedagógicos.

En cuanto a la contribución de los recursos al desarrollo del proyecto, el grupo construyó una secuencia de aprendizaje en el framapad en la cual se describían las etapas, qué actividades realizar y el objetivo de cada video.

Como en el grupo anterior, el MOOC se convirtió en un recurso socio-cultural. En particular para R., quien aunque no pudo participar muy activamente en el proyecto,

⁴ La [APMEP](#) es la Asociación de Profesores de Matemáticas de la Enseñanza Pública en Francia. Es una asociación completamente independiente política y sindicalmente, y benévola.

decidió aprovechar el MOOC y el desarrollo del proyecto como recurso para la formación de profesores en el uso de las TIC.

Trabajo colectivo del grupo en torno a los recursos

De nuevo, desde el enfoque documental, analizaremos el sistema documental o sistema de recursos de los docentes, cómo organizan sus recursos, cómo los transforman, cómo los seleccionan, las fuentes que utilizan, si los guardan a través del tiempo, cómo y cuándo deciden eliminar un recurso, cómo los modifican y aquellos que no vuelven a usar pero que no son descartados. En el apartado anterior analizamos los recursos que intercambiaron, así que acá nos centraremos en cómo los organizan, cómo los seleccionan y las principales fuentes que utilizan.

La organización y los canales para compartir recursos y comunicarse fueron el framapad, el mail y el moodle. La discusión se llevó a cabo en el framapad, compartieron documentos y recursos por mail y subieron los documentos del MOOC al moodle.

La discusión de este grupo se centró en gran parte en cuestiones técnicas: qué tecnología usar para crear videos, cómo hacer los videos, qué tecnología usan en la institución (tabletas, tablero blanco interactivo, acceso a internet, etc.). En las entrevistas, los participantes mencionaron como esta discusión contribuyó a su práctica y a su sistema de recursos, al no conocer las herramientas mencionadas en la discusión y poder aprender de la experiencia de los demás participantes.

L. nos dijo en la entrevista que la discusión en el framapad le permitió resolver varios problemas que había encontrado al tratar de diseñar clases invertidas, contribuyendo por lo tanto a su práctica. Y. espera haber contribuido al grupo desde el punto de vista humano y de sus conocimientos: “Desde un punto de vista humano, espero haber aportado algo a los demás miembros del grupo. Me parece que también aporté el fruto de mis experiencias de los últimos años así como mi conocimiento de diferentes herramientas disponibles.”

Los comentarios en el framapad nos permiten diferenciar los recursos compartidos producidos por los profesores (probablemente inspirados en otros recursos), de los recursos compartidos viniendo de otra fuente, pues como en el grupo de la media, suelen citar la fuente de dónde obtuvieron el recurso. A. por ejemplo les

copia este vínculo <http://enseigneravectnt.files.wordpress.com/2013/08/bilan-classe-inversee-aout-2013.pdf> diciendo que encontró este documento sobre la clase invertida y que le parece interesante. Mientras que L. les dice que comenzó a trabajar en la secuencia de aprendizaje, que aún falta mucho trabajo, y les comparte el enlace: <http://eduportfolio.org/71120>, y adiciona que las diapositivas las creó usando Activinspire pero que lo puso en pdf para que todo el mundo lo pudiera abrir sin problema.

En cuanto a la selección de recursos, este grupo también analizó los videos de Khan Academy. A. dice que hace 2 años utilizó videos de Khan Academy, que le fue bastante bien y le permitió ganar tiempo en clase. A esto L. le dice que el problema de los videos de Khan Academy es que a veces son muy largos y que eso tiende a aburrir los estudiantes. Por lo tanto, un criterio de selección de recursos es si es interesante o no para los estudiantes y el ritmo al cual se hace la explicación.

Para I., la discusión con los demás integrantes del grupo le aportó mucho. Aunque cree que su práctica en realidad no fue modificada, piensa que le aportó a la reflexión. Y adicionó “los intercambios en el framapad fueron muy instructivos. Intercambiamos sobre el proyecto pero no únicamente”.

Aunque la discusión de este grupo se centró mucho en el parte técnica, gran parte de la discusión también se dio en torno a cuestiones pedagógicas, basadas muchas veces en experiencias de los integrantes del grupo. Esto le dio gran importancia al aspecto humano en el trabajo colectivo de este grupo.

DISCUSIÓN

En este apartado presento la discusión acerca de los resultados de investigación, retomando las preguntas de investigación planteadas.

Los recursos intercambiados en los grupos

En los dos grupos la mayor parte de los recursos compartidos fueron recursos materiales. Los recursos materiales compartidos fueron principalmente:

- programas para trabajar conceptos matemáticos, principalmente en geometría (puesto que los dos grupos analizados trabajan conceptos de la geometría, el teorema de Thales y vectores), como geogebra;

- programas para grabar videos, tales como Camstudio, Camtasia o ActivInspire;
- blogs de profesores en los cuales se proponen videos para enseñar matemáticas o sobre la clase invertida;
- en ambos grupos, los participantes compartieron videos hechos por ellos.

En ambos grupos, el MOOC en sí mismo se convirtió en un recurso socio-cultural entre participantes del grupo y profesores que no se inscribieron al MOOC. Esto les permitió discutir sobre el MOOC, sobre los aspectos de reflexión que se proponían semana a semana y sobre los recursos compartidos dentro del grupo.

En el grupo de la básica, los recursos humanos cobraron una mayor importancia. Esto se debió principalmente al hecho de que una parte de la discusión giró en torno a aspectos pedagógicos. Esto permitió que algunos participantes pudieran aportar desde su experiencia, convirtiéndose así en recursos humanos para el grupo.

Contribución de los recursos al desarrollo de los proyectos

Ambos grupos aprovecharon el framapad para diseñar la secuencia de aprendizaje en torno al concepto matemático escogido. No es fácil ver la contribución real de los recursos compartidos al desarrollo del proyecto. Esto se debe principalmente al hecho de que los recursos compartidos fueron principalmente herramientas a utilizar para crear videos.

El proyecto incluía: una reflexión en torno a las herramientas tecnológicas utilizadas; una reflexión en torno al rol del docente y una reflexión en torno al rol del estudiante. Podemos pensar, a partir de lo dicho anteriormente, que la mayor parte de la reflexión en ambos grupos giró en torno al uso de las herramientas disponibles para crear los videos para la clase invertida. Sin embargo, solo en el grupo de la básica discuten sobre sus concepciones de la clase invertida y cuándo y cómo se deberían usar los videos. Podemos entonces concluir que si bien ambos grupos discutieron ampliamente las herramientas para crear los videos, no discutieron lo suficiente el interés de usar videos en clase de matemáticas y cómo y cuándo pueden ser más efectivos para el aprendizaje de las matemáticas.

El trabajo colectivo en torno a los recursos

Desde el enfoque documental, el trabajo colectivo de los docentes con los recursos (GUEUDET; PEPIN; TROUCHE, 2013) nos debe permitir analizar los recursos que comparten, cómo se organizan y cómo se articulan con los conocimientos de los profesores. Puesto que ya analizamos los recursos compartidos, acá centramos el análisis en la organización de los recursos y en algunos criterios en los que se basan para seleccionar recursos.

En el grupo de la media, fue importante llegar a algunos acuerdos sobre la organización y el uso de las herramientas (moodle, dropbox, framapad, etc.) y con qué fin se iba a utilizar cada una de ellas. En el grupo de la básica esto se dio de manera más natural.

En ambos grupos, es claro que no podemos determinar si los recursos producidos por los profesores son inspirados en otros recursos. Sin embargo, cuando comparten recursos que no fueron creados por ellos, suelen dar la fuente ya sea diciendo de dónde viene, ya sea dando el enlace electrónico del sitio donde se puede encontrar. En cambio, cuando comparten recursos personales suelen referirse a “videos que creé”, “los archivos que realicé”, “subí el archivo y espero sus comentarios”, etc.

En cuanto a como seleccionan recursos, tenemos algunos indicios de criterios en los cuales se apoyan para seleccionar recursos. En particular en ambos grupos en algún momento decidieron analizar los videos de Khan Academy y los descartaron al no tener un vocabulario adecuado para el nivel o por no ser lo suficientemente entretenidos para los estudiantes.

En cuanto a cómo se articulan los recursos creados y compartidos con los conocimientos de los profesores, estos claramente permiten analizar la postura y las concepciones de cada profesor frente a la clase invertida y frente a lo que los videos aportan al aprendizaje del tema en cuestión. Aunque nuestro interés no es el de conocer las concepciones de los profesores frente a la clase invertida, sí podemos decir que la pregunta “¿cómo concebimos la clase invertida?” fue planteada en los grupos y que ésta seguramente influyó a la hora de escoger los recursos, en particular, a la hora de decidir si los videos que producían o que compartían correspondían a lo que querían para la clase invertida.

CONCLUSIONES

El objetivo principal de este artículo era el de analizar el trabajo colectivo que se dio en los grupos creados en el MOOC eFAN maths. Para ello, el análisis se centró en el trabajo realizado en torno al proyecto en dos grupos. Analizar dos grupos permitió sin duda poder ver de manera más precisa sus interacciones, los recursos que intercambiaron y el desarrollo del proyecto. Sin embargo, es claro que estos dos grupos no necesariamente son representativos de lo que sucedió en los más de 160 proyectos propuestos en la plataforma moodle. La mayoría de esos proyectos no fueron llevados a cabo hasta el final. Otros simplemente fueron desarrollados por una persona, cuando el objetivo del MOOC, del cMOOC, era que otros participantes contribuyeran desde su experiencia personal. La mayoría de los proyectos que fueron finalizados, fueron desarrollados por futuros profesores de matemáticas que debían seguir el MOOC como parte de su formación. Adicionalmente, al haber decidido enfocarme en grupos que hubieran usado un documento colaborativo como herramienta de comunicación, escogí dos grupos que sin duda tenían una experiencia en el uso de herramientas tecnológicas para el trabajo virtual y sobre el trabajo colaborativo. Por lo tanto, es claro que el análisis de estos dos grupos no es representativo de los grupos del MOOC. Sin embargo consideramos que sí hay elementos interesantes que resultan de este análisis.

A partir del análisis, podemos ver que para los profesores fue sumamente enriquecedor la discusión con otros profesores, el intercambio de ideas, de visiones pedagógicas y de recursos de diferente naturaleza. Todos estos elementos contribuyeron al desarrollo profesional de los profesores de matemáticas, pues como lo dijo bien I., es posible que su práctica docente no haya sido modificada, pero sí le aportó a la reflexión sobre esta. Aunque la mayoría de profesores al entrevistarlos nos dijeron que su sistema de recursos no se vio modificado de manera significativa, creemos que el desarrollar el proyecto en grupo permitió que se cuestionaran sobre sus propios recursos, su manera de concebir los recursos y su manera de trabajar con recursos. Por lo tanto, esto permitió que los profesores tomaran una mayor conciencia sobre su sistema documental.

En cuanto a la formación de profesores de matemáticas, podemos pensar que un trabajo como este puede ser de gran utilidad para los futuros profesores de matemáticas. Aunque puede resultar intimidante para profesores en formación trabajar con profesores con una mayor experiencia, considero que podría ser muy útil poder compartir visiones

distintas y que esto contribuye a ambos perfiles. A los profesores experimentados, la visión más abierta y menos experimentada de los profesores en formación puede ser interesante. Los profesores en formación claramente pueden aprender y aprovechar enormemente la experiencia de los más experimentados.

Para una futura versión del MOOC, es claro que es necesario revisar varios aspectos. En lo que se refiere a los proyectos, vale la pena fijar claramente unos criterios para el equipo pedagógico que le permita dar retroalimentación a tiempo, varias veces a la semana, y que anime a los grupos a continuar trabajando y llevar el desarrollo del proyecto hasta el final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, J. Conceptualising resources as a theme for mathematics teacher education. **Journal of Mathematics Teacher Education, Netherlands**, v. 3, n. 3, pp. 205-224. Oct. 2000.

ALDON, G. MOOC, formations à distance, formations hybrides. **MathémaTICE**. N. 46. <http://revue.sesamath.net/spip.php?article747>. Sept. 2015

BORBA, M. Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments. **ZDM- The International Journal in Mathematics Education**, V. 44, N. 6, pp. 801–814. Oct. 2012

BORBA, M. & GADANIDIS, G. Virtual communities and networks of practising mathematics teachers: The role of technology in collaboration. In: T. WOOD (Series Editor) & K. KRAINER (Volume Editor), **International handbook of mathematics teacher education: Vol. 3. Participants in mathematics teacher education: individuals, teams, communities, and networks**. Sense Publishers. Rotterdam. 2008. pp. 181-209.

BORBA, M. C. & VILLARREAL, M. **Humans-with-Media and Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Thechnologies, Modeling, Experimentation and Visualization**. Springer. USA. 2005. pp. 232

CHIAPPE-LAVERDE, A., HINE, N. & MARTÍNEZ-SILVA, J.-A. Literature and Practice: A Critical Review of MOOCs. **Comunicar**. Vol. XXII, N. 44. <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=revista&numero=44>. pp. 9-17. Ene. 2015.

FREIMAN V. & LIRETTE-PITRE, N. Building a virtual learning community of problem solvers: example of CASMI community. **ZDM- The International Journal in Mathematics Education**. Vol. 41, N. 1-2, pp. 245-256. Ene. 2009.

GUEUDET, G. & TROUCHE, L. Teachers' Work with Resources: Documentational Geneses and Professional Geneses. In GUEUDET, G., PEPIN, B. & TROUCHE, L. (Eds.) **From Text to 'Lived' Resources**. Springer. Netherlands (Dortrecht). 2012. pp. 23-41.

GUEUDET, G., PEPIN, B., & TROUCHE, L. Collective work with resources: an essential dimension for teacher documentation. **ZDM, The International Journal on Mathematics Education**. Vol. 45, N. 7, pp. 1003-1016. Ago. 2013

GUEUDET, G., SACRISTÁN, A. I., SOURY-LAVERGNE, S. & TROUCHE, L. Online paths in mathematics teacher training: new resources and new skills for teacher educators. **ZDM Mathematics Education**. Vol. 44, N. 6, pp. 717-731. Oct. 2012

HOYOS, V. Online education for in-service secondary teachers and the incorporation of mathematics technology in the classroom. **ZDM- The International Journal in Mathematics Education**. Vol. 44, N. 6, pp. 775-786. Oct. 2012

KYNIGOS, C. & KALOGERIA, E. Boundary crossing through in-service online mathematics teacher education: the case of scenarios and half-baked microworlds. **ZDM- The International Journal in Mathematics Education**. Vol. 44, N. 6, pp. 733-754. Oct. 2012

LANE, L. **Three Kinds of MOOCs. Lisa's (online) teaching & history blog.** <http://goo.gl/lwTkTA>. Consultado el 1 de julio de 2016.

LI, Y., & QI, C. Online study collaboration to improve teachers expertise in instructional design in mathematics. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**. Vol. 43, N. 6, pp. 833-845. Nov. 2011

LLINARES, S. & OLIVERO, F. Virtual Communities and Networks of Prospective Mathematics Teachers. Technologies, Interactions and New Forms of Discourse. In T. Wood (Series Editor) & K. Krainer (Volume Editor), **International handbook of mathematics teacher education: Vol. 3. Participants in mathematics teacher education: individuals, teams, communities, and networks**. Sense Publishers. Netherlands (Rotterdam). 2008. pp. 155-180.

MALTEMPI, M. V. & MALHEIROS, A. P. S. Online distance mathematics education in Brazil: research, practice and policy. **ZDM - The International Journal on Mathematics Education**. Vol. 42, N. 3, pp. 291-303. Jun. 2010

ROSSELLE, M. Observation de deux MOOC (Gamification et Writing in the Sciences) et pistes de recherche. **Rubrique de la revue STICEF**. Vol. 19. [Online] http://sticef.univ-lemans.fr/num/vol2012/15r-rosselle/sticef_2012_rosselle_15r.htm. 2012

SÁNCHEZ, M. Orquestación documental: herramienta para la estructuración y el análisis del trabajo documental colectivo en línea. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Vol. 30, N. 3, pp. 367-397. 2010

SÁNCHEZ-VERA, M.-M., LEÓN-URRUTIA, M. & DAVIS, H. (2015). Challenges in the Creation, Development and Implementation of MOOCs: Web Science Course at the University of Southampton. **Comunicar**. Vol. XXII, N. 44. Retrieved from <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=revista&numero=44>. pp. 37-43