

# LA CREACIÓN CONJUNTA DE VIDEOS DE MATEMÁTICAS DISPONIBLES EN INTERNET

Jorge Alonso Santo Mellado; Claudia Margarita Acuña Soto.

Centro de Investigación y Estudios Avanzados

[lonchoboy@yahoo.com.mx](mailto:lonchoboy@yahoo.com.mx); [claudiamargarita\\_as@hotmail.com](mailto:claudiamargarita_as@hotmail.com)

*Actualmente la Matemática Educativa sugiere que los profesores deben desarrollar distintos tipos de conocimientos y habilidades para que la enseñanza rinda los frutos esperados. Nuestra investigación está estrechamente relacionada con la problemática de las prácticas y los procesos de los profesores al usar y diseñar videos educativos de matemáticas (VEM) disponibles en Internet. En ese sentido, abordamos nuestra investigación desde dos problemáticas: (1) la concerniente al uso y diseño de VEM que cristalicen propuestas actuales de investigación y (2) la relacionada con las prácticas y los procesos en los cuales los profesores de bachillerato se involucran al desarrollarlos. La investigación está dividida en dos etapas. La primera, de tipo documental y centrada en los VEM alojados en la plataforma YouTube, sienta las bases para la segunda, de tipo empírica, que tiene como objeto de estudio el uso y producción de VEM por parte de una comunidad de profesores con intereses en común.*

Palabras claves: Formación de profesores, videos educativos de matemáticas, diseño colaborativo, comunidades de práctica e interés.

## Introducción

En el presente informe de investigación, reportamos los avances y resultados que hemos logrado hasta el momento. Actualmente nuestra investigación se encuentra en el momento de recolección de datos de la primera etapa. Si bien hasta el momento ya hemos logrado perfilar las directrices de la investigación en general, mismas que describiremos a continuación, en este reporte nos centraremos principalmente en perfilar una postura sobre el tipo de videos, sus características y su contexto que son útiles, tanto a profesores como a alumnos, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El objetivo principal de la investigación se relaciona con la problemática de las prácticas y los procesos de los profesores, de bachillerato, al usar y diseñar videos educativos de matemáticas (VEM) disponibles en dispositivos conectados a Internet. En ese sentido, abordamos nuestra investigación, principalmente, desde dos problemáticas: La concerniente al uso y diseño de VEM que cristalicen propuestas actuales de investigación en matemática educativa y la relacionada con las prácticas y los procesos en los cuales los profesores de bachillerato se involucran al desarrollar VEM.

De este modo, lo que presentamos a continuación dejará ver que atendemos estos dos núcleos de interés. Del mismo modo, nuestra investigación está dividida en dos grandes etapas. La primera, de tipo documental y centrada en los VEM alojados en la plataforma YouTube, sienta las bases para la segunda, de tipo empírica, que tiene como objeto de estudio el uso y producción de VEM por parte de una comunidad de profesores con intereses en común. Tal etapa se desarrolla bajo el Enfoque Trialógico de Creación de Conocimiento (ETCC).

El primer núcleo de interés explora la producción de VEM disponibles en YouTube. Analizaremos sus características y pertinencia acorde a los objetivos de enseñanza y aprendizaje emanados de la investigación en matemática educativa.

El segundo núcleo de interés será abordado desde la perspectiva de lo que para la investigación es lo fundamental en la práctica de los profesores. Luego de la revisión de cómo han cambiado los focos de atención de la investigación sobre la actividad docente -revisión que en particular esclarece los objetivos que éstos deben lograr en su actividad-, profundizamos en algunas posturas teóricas enmarcadas en la construcción de conocimiento, las cuales proveen resultados de investigación en Matemática Educativa y, a la vez, son paradigmas que pretendemos encontrar en las prácticas de los profesores, concretamente: que estén presentes en el uso y elaboración de videos por parte de los profesores.

Por último, abordaremos los referentes teóricos que nos permitirán observar la articulación de los profesores, la producción y uso de VEM y los contenidos matemáticos de éstos. Esto con la finalidad de ver tales fenómenos como un sólo objeto de estudio que se interrelaciona y que tiene lugar en las prácticas de una comunidad de profesores.

En una primera fase de esta tesis doctoral, un estudio exploratorio, abordamos la problemática de los Videos Educativos de Matemáticas (VEM) -en el contexto de la plataforma YouTube- como un medio educativo al alcance de cada vez más estudiantes y como un recurso de múltiples facetas e implicaciones dentro del entorno educativo. Para la segunda fase, a partir de los resultados obtenidos en la primera, pretendemos trabajar con una comunidad profesores en torno a los videos. Centramos la atención en sus prácticas al verse involucrados en un contexto de uso y diseño de VEM que tomen en cuenta los elementos detectados en la fase previa y los paradigmas de investigación en Matemática Educativa.

Con respecto a la primera fase de la investigación, abordaremos la problemática de los VEM. Esto significa que tenemos un objeto de estudio que se compone de tres núcleos fundamentales: los videos -creados por profesores o personas interesadas, puestos a disposición de los usuarios-, un grupo de creadores de estos videos y un grupo de usuarios o consumidores. Cada uno de estos núcleos tiene sus particularidades

específicas que deben ser estudiados para comprender no sólo la relación que actualmente hay entre ellos, sino la que debería existir para una adecuada elaboración y uso de VEM, bajo los paradigmas de la investigación en Educación Matemática. Lo anterior nos conduce a: 1) Estudiar el tipo de VEM más populares en la plataforma YouTube y de ahí inferir el tipo de productos que, actualmente, tienen los usuarios a su disposición y 2) Estudiar los resultados de investigación asociados a las prácticas de los profesores.

Tomaremos como punto de partida, para la primera fase, la proliferación, en los últimos años, de los videos disponibles en la Red, concretamente en la plataforma YouTube. Éste es un fenómeno que afecta a la sociedad de manera cada vez más amplia y del que en particular la enseñanza de la matemática no está exenta. Es por esto que nos planteamos estudiar el fenómeno de la producción de los videos desde un medio de comunicación masivo como lo es YouTube.

Después de poner en contexto el uso del video y la plataforma mencionada, nos centramos en los VEM poniendo especial interés en la relación que se establece entre los videos más vistos y sus características. Es decir, por un lado está la mancuerna producción-consumo (los que lo producen y los que lo consumen) y por el otro, los temas o contenidos tratados en los videos, los más solicitados por los consumidores, el formato y características de los más vistos, el papel que el profesor juega en el video, de qué manera o en qué aspecto auxilian a sus consumidores. Dentro de la propia plataforma de YouTube, existe un cúmulo de información potencialmente valiosa en términos de entender las inclinaciones tanto de los profesores (productores) como de los alumnos (consumidores) en términos de las razones por las crean o consumen tal o cual video y no otro. Actualmente, se ha empezado a utilizar la etnografía digital como metodología que permite obtener datos de plataformas digitales como YouTube. La propuesta de esta metodología es explorar las formas en que se pueden utilizar las TIC para realizar etnografía. Su principal característica es que su trabajo de campo se desarrolla en y a través de Internet. Acorde a este tipo de metodología, obtendremos datos que nos permitan perfilar los VEM como recurso útil para la educación, así como un panorama de ellos.

El observar la producción y consumo de videos alojados en YouTube a través de la etnografía digital, nos coloca, en lo concerniente a nuestro trabajo de investigación, ante la problemática de la enseñanza de la matemática que utiliza y se auxilia de este tipo de recursos. Nos plantea el reto de lograr un panorama de los contenidos que nos interesan y de las problemáticas que se generan y abordan en sitios como YouTube y, al mismo tiempo, el reto también es observar la problemática de la actualización de profesores bajo los paradigmas de las recientes investigaciones sobre su desempeño en el aula y el uso de las TIC.

Con respecto a la segunda fase de nuestra investigación, la relacionada con los profesores, iniciamos con un panorama general de las investigaciones realizadas en las últimas tres décadas en donde el foco de atención son los profesores y la labor docente. Nuestro principal interés es mostrar las tendencias generales por las que ha transitado tal tipo de investigación.

Nuestra investigación es de tipo mixta: documental, la primera fase y empírica, la segunda. En la primera queremos identificar los tipos de VEM disponibles en YouTube, así como mostrar un panorama de los resultados de investigación actual que orientan sobre su uso y las prácticas generadas en torno a ellos por parte de los profesores. Una vez establecidas las observaciones pertinentes, se iniciará la segunda etapa tomándolas como punto de partida. De manera general, esta metodología de investigación se enmarca dentro de las teorías socioculturales contemporáneas, centradas en la construcción de conocimiento, que plantean la enseñanza y el aprendizaje en términos distintos a las teorías educativas centradas en el alumno. En los años 1990, se inició un movimiento, dentro de la Matemática Educativa, cuyo objetivo era entender el papel de la cultura y de la sociedad en el aprendizaje del alumno (Radford, 2014).

Por otra parte, enmarcamos nuestra investigación dentro del creciente interés por la semiótica dentro del campo de la matemática educativa. Este interés se puede ver como producto de diversos factores: (1) La actividad matemáticas es, esencialmente, una actividad simbólica (Radford, 2006). (2) El creciente uso de artefactos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Aquí la semiótica justifica su aporte al ayudar a entender el papel cognitivo que desempeñan tales artefactos en tanto que mediadores semióticos. Los artefactos y los signos, al ser portadores de convenciones y formas culturales de significación, hacen de la semiótica una disciplina adecuada para entender las relaciones entre los signos (a través de los cuales piensan los individuos) y el contexto cultural (Radford, 2006). (3) Por último, el comprender la comunicación que ocurre en el salón de clase, evidenció la importancia que tiene el discurso matemático. La semiótica, con su gran variedad de métodos y conceptos, permite dar cuenta de la complejidad discursiva (Radford, 2006).

Aunado a lo anterior, hacemos del Enfoque Trialógico de Creación de Conocimiento (ETCC) el centro de nuestros referentes teóricos y metodológicos que guiará el trabajo empírico. El ETCC es una perspectiva teórica de vanguardia que se ajusta a nuestro intereses, pues es un marco que ayuda a sus participantes a examinar y desarrollar aquellos procesos, tecnológicamente mediados, y prácticas que implican esfuerzos colaborativos de construcción y creación, conjunta, de artefactos y prácticas de conocimiento (Paavola y Hakkarainen, 2014).

A continuación haremos describiremos de manera breve algunos de los elementos que hemos mencionado que respaldan y articulan el discurso de la investigación.

## **El video en la educación**

Hablar del video y de su uso resulta muy general pues se le ha usado desde hace muchos años y para fines muy diversos. Sin embargo, los que son de interés para nuestra investigación, son los que han proliferado a partir de la popularización de las plataformas que permiten almacenarlos y distribuirlos masivamente. Sus características específicas nos llevan a observar su producción en la Red, en general, y en la plataforma YouTube, en particular, que es donde se han venido concentrando en los últimos años. Así pues, estamos interesados en los VEM de YouTube: videos que el profesor puede generar por su propia cuenta, que el alumno puede reproducir (con algunas restricciones) en cualquier momento y en cualquier lugar con el propósito de aprender, repasar o resolver problemas asociados a las clases de matemáticas. Pueden ser de uso personal o compartido, no son guiados o requeridos, necesariamente, por el profesor. Este tipo de videos tiene sus propias características y, por ende, debe ser tratado y estudiado por sí mismo y no como la evolución de algo anterior a él.

En la actualidad las TIC permiten la creación de videos más específicos y estrechamente ligados a las necesidades de recuperar información, despejar dudas que se generan en clase, así como introducir a nuevos temas. Este nuevo tipo de cultura de uso de videos de la Red cubre necesidades que antes eran satisfechas, por ejemplo, por asesorías extra clase disponibles en los centros de estudio.

Consecuentemente, cada vez es más sencillo que un profesor cree sus propios videos y los distribuya a través de Internet. Esta nueva faceta, de elaboración doméstica y distribución masiva, crea un nuevo paradigma para la educación y, por supuesto, para el video educativo, su uso e implicaciones. Es justo esa nueva faceta del video educativo en la que estamos interesados: videos que los profesores elaboran siguiendo los criterios que les da su experiencia docente y cuya finalidad es que puedan ser un recurso autosuficiente, es decir, que el alumno aprenda, se informe, repase y se redirija a otros temas a través de él y no sólo sea un punto de partida como anteriormente. En este punto es donde las TIC hacen la diferencia, pues actualmente hay diversas posibilidades tanto en equipos, como en infraestructura que permiten crear video de modo totalmente educativo. Por un lado, en cuanto a equipos nos referimos no sólo a las computadoras (de escritorio o portátiles) sino también a los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas) con los cuales es posible realizar y visualizar videos educativos. Por otro lado, en cuanto a infraestructura, nos referimos principalmente a Internet y a las plataformas de video (concretamente YouTube) que posibilitan su distribución masiva.

El video educativo tiene, al menos dos vertientes: 1) lo relacionado al diseño gráfico y aspectos de comunicación y 2) los aspectos de contenidos y su tratamiento. Como ya mencionamos (Radford, 2006), al igual que en la investigación en Matemática Educativa, hubo un momento en que se dieron cuenta que no sólo es importante los contenidos que enseña el profesor o sus conocimientos, sino que también, por ejemplo, el discurso usado relevante, en los videos se deben considerar las dos vertientes mencionadas. En el video convergen diversos elementos que en su conjunto son los que, en la actualidad, posibilitan que tome otra dimensión distinta a la tradicional y que sea un recurso educativo en sí mismo (Leal, 2011).

Nuestro instrumento de investigación consistirá en hacer un análisis de videos educativos almacenados en YouTube. Para tal efecto recurriremos al portal YouTube Educación y nos centraremos en videos de los temas de Geometría y Trigonometría de la categoría bachillerato. Analizaremos los videos más vistos y los más comentados. Así mismo estamos interesados en observar y hacer una categorización de las variables que contribuyen a que, por ejemplo, un video sea más visto que otros. Aquí nos será de especial apoyo la etnografía digital. Por otro lado, analizaremos si tales videos tienen elementos técnicos, de contenido, didácticos, de diseño que los hagan ser más populares. Es por esto que consideramos pertinente dar un panorama de YouTube para entender el contexto del video.

## **La plataforma YouTube**

YouTube se puede plantear como un entorno en el cual convergen los medios masivos de comunicación y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Actualmente, diversos sitios Web, alojados en Internet, son referentes de medios masivos de comunicación. Particularmente la plataforma YouTube se ha convertido en un sitio de referencia mundial, entre otras cosas, debido a que es uno de los espacios más visitados de Internet.

Diversos reportes dan cuenta del impresionante crecimiento (número de videos alojados, reproducciones, vistas, visitas, etc.) de YouTube, el cual sigue día con día (Gallardo, 2013; Arandas, 2012; Lardinois, 2010; Abramovich, 2014).

Un aspecto que resultará de especial interés para nosotros es que la propia empresa YouTube pone especial interés en un sector de la población denominada Generación C. Definen a tal generación como las personas que se interesan mucho por la creación, el contenido, la conectividad y la comunidad. Agregan que no se trata de un grupo de edad específico, sin embargo, reconocen que el 80% de ella está conformada por personas después de 1980 y que son la principal audiencia de YouTube, aunque no la única (Google, 2013).

Por otro lado, según Google e Ipsos (2013), 4 de cada 5 integrantes de la Generación C declara que visitan YouTube para aprender y cultivar sus intereses, de igual modo, es el primer lugar al que van a buscar videos online. Además, los usuarios de YouTube son más propensos a crear y compartir contenido online para expresarse que quienes no son usuarios. Por otro lado, según el mismo estudio, el 74% de los usuarios de YouTube piensan que dicha plataforma es un lugar donde los creadores de contenido y sus seguidores pueden conectarse y el 59% opina que YouTube es un lugar para cultivar intereses propios.

Después de este panorama de los videos que nos interesan y de la plataforma YouTube, consideramos necesario hacer algunas acotaciones a manera de cierre. Pensamos que si bien la variedad de VEM disponible actualmente en la Red, y las personas que los desarrollan, inciden y lo seguirán haciendo cada vez más en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, no son un recurso obligado para el alumno que quiere aprender matemáticas. Es decir, es ingenuo pensar que este tipo de recursos pueden reemplazar la variedad de estilos de educación tradicional. Al mismo tiempo los profesores seguirán siendo necesarios. Enfatizamos que los VEM son recursos actualmente disponibles más no obligados o irremplazables.

A continuación veremos cómo ha evolucionado la formación de profesores, enfatizamos que la tendencia general por la que han transitado tal tipo de investigaciones es del conocimiento a las prácticas de los profesores.

## **Formación de profesores**

Para poder observar el proceso que nos interesa y que es uno de nuestros objetivos de investigación, es necesario involucrarnos con los profesores y, por añadidura, en el ámbito de la formación de profesores. En ese sentido, consideramos pertinente darle un vistazo a cómo ha evolucionado, en las últimas décadas, la investigación en formación de profesores. Por otro lado, dado que queremos articular nuestro trabajo bajo un enfoque social o colaborativo, nos interesa averiguar si la investigación en formación de profesores ha tomado alguna tendencia a considerar este tipo de aspectos como elementos clave en la labor docente.

Da Ponte y Chapman (2006), hicieron una amplia revisión de las investigaciones reportadas en torno a la formación de profesores en el periodo de tiempo que va de 1977 a 2005. En los primeros años, los investigadores se centraron en el aprendizaje de los estudiantes, con poca atención en el profesor. Unos pocos estudios relacionaron la actividad del profesor con el aprendizaje de los estudiantes. A inicios de la década los ochenta, creció el interés por el profesor y a partir de entonces existe una gran lista de estudios sobre el conocimiento y la práctica del profesor. En resumen se puede decir que sí hay una tendencia en el tipo de investigaciones que se han desarrollado en torno a la

formación de profesores: en un inicio eran más de tipo cognitivo (centradas principalmente en sus conocimientos -ya sea matemáticos o didácticos) y gradualmente fueron ganando terreno las de estilo socio-cultural relacionadas con su labor, sus prácticas, su trabajo colaborativo.

Con relación a la formación de profesores, establecemos que para nosotros son de especial interés las actividades que éstos desarrollan para incorporar la tecnología y sus productos (ya sea que ellos sólo los utilicen o que los diseñen), a sus cursos regulares. Es por esto que abordamos brevemente la relación de los profesores con las TIC y con otros profesores para generar VEM.

### **La relación de los profesores con los VEM utilizando las TIC.**

En esta sección abordaremos elementos teóricos, relativos a las características de los videos, útiles para los profesores de bachillerato al incorporarlos en su labor docente. Enfatizamos su papel como mediador semiótico y que entre más equilibrio haya entre el diseño y el contenido del video más eficiente será en términos de utilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cada vez son más las investigaciones en educación que sugieren que los profesores de matemáticas deben utilizar las TIC como un medio para desarrollar su labor de manera eficaz. Por ello pretendemos involucrarlos en el uso y diseño de VEM que utilicen los recursos que las TIC ofrecen: Internet, dispositivos móviles, software, aplicaciones, por mencionar algunos. Por otro lado, dado que los VEM pueden interpretarse como un mediador semiótico entre el alumno y su aprendizaje, abordamos tal problemática desde un punto de vista semiótico para describir una manera eficaz de utilizar tales recursos. Enmarcamos el uso y diseño de VEM utilizando las TIC, dentro del contexto de recursos multimedia accesibles a través de Internet.

Al hablar de recursos multimedia, Leal (2011), comenta que los contenidos educativos, disponibles a través de Internet, deben estar debidamente pensados para así enriquecer el aprendizaje y no sólo llenar pantalla con información. En otras palabras, desarrollar actividades educativas efectivas implica no sólo prestar atención diseño sino también al contenido. El diseño gráfico es la disciplina encargada de desarrollar formas efectivas de comunicar, atendiendo lo visual, lo auditivo, lo semiótico. Debe existir un equilibrio entre el contenido de la actividad y la apariencia diseñada para presentarla. El recurso educativo debe ser atractivo y útil. Las cualidades estéticas y funcionales deben estar relacionadas. En entornos como Internet, debemos comunicar con claridad, orden y congruencia. El diseño crea una lógica que oscila entre lo visual y la información semiótica de manera equilibrada.

El crear contenido educativo, implica lograr que para el usuario la información sea contundente. Debe poder identificar con facilidad los elementos fundamentales y los



contenidos. El video logra capturar la atención de diversos públicos. Sirve para acercar contenidos educativos a públicos acostumbrados a este tipo de formatos. En el video coexisten diversos recursos multimedia: texto, gráficos, animaciones, audio, etc.

Si bien Leal, aborda el tema de los videos desde el enfoque del diseño gráfico, hace aportaciones relevantes y aplicables a nuestra investigación: Destaca que en general los objetos de aprendizaje, diseñados para entornos digitales, deben tener tres características básicas: accesibilidad, reusabilidad-adaptabilidad, interoperabilidad. La primera se refiere a que debe poder ser almacenado, consultado y referenciado de manera sencilla. La segunda, a que, una vez creado, debe poder ser reutilizado en diversos contextos relacionados con el contexto en el cual fue creado. La tercera tiene que ver con que pueda ser usado en diversas plataformas, sistemas operativos, dispositivos, etc.

### **La relación de los profesores con otros profesores para generar VEM**

Como ya hemos mencionado, para el trabajo que pretendemos llevar a cabo con los profesores nos auxiliaremos del ETCC. Tal enfoque enfatiza el trabajo colaborativo en la creación de objetos de aprendizaje. En ese sentido consideramos pertinente hablar de las comunidades de práctica y aprendizaje y de interés.

Para Wenger (1998), una comunidad de práctica es un grupo de personas que comparten un interés común acerca de un tema, y que profundizan conocimiento en esta área a través de una estructura social basada en la construcción colaborativa de conocimientos. Destaca tres de sus componentes fundamentales: compromiso mutuo, empresa conjunta y repertorio compartido. Un aspecto importante de las comunidades de práctica es que emplean como estrategia el aprendizaje colaborativo, el cual es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñadas que organizan e inducen la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo. El aprendizaje colaborativo se desarrolla a través de un proceso gradual en el que hay un compromiso mutuo de cada miembro con el aprendizaje de los demás, generando una interdependencia positiva. Es por esto que frecuentemente se les denomina comunidades de práctica y aprendizaje.

Por otro lado, la noción de comunidad de interés (Barquero, Richter, Barajas y Font, 2014), surge de extender la noción de comunidad de práctica. En términos generales, la configuración de estas comunidades tienen que incluir miembros que directamente estén involucrados en la enseñanza de las matemáticas en distintos sectores educativos y aportando diferentes perspectivas de actuación (profesores, editoriales educativas, tecnología educativa, etc.), y a la vez incluyendo un punto de apertura de la escuela a la sociedad, incluyendo profesionales externos al mundo de la Matemática Educativa.

Consideramos que ambos tipos de comunidades se adecuan a nuestra investigación en tanto que al desarrollar VEM lo haremos colaborativamente y, potencialmente, pueden participar no sólo profesores, sino también personas interesadas en el tema tales como diseñadores gráficos, comunicólogos, etc.

Por último, esbozamos los referentes teóricos que utilizaremos sobre todo en el trabajo con los profesores.

## **Referentes teóricos**

Como ya se mencionó, nuestra investigación, se enmarca dentro de las teorías socioculturales contemporáneas, centradas en la construcción de conocimiento, que plantean la enseñanza y el aprendizaje en términos distintos a las teorías educativas centradas en el alumno. Del mismo modo, se enmarcamos dentro del creciente interés por la semiótica dentro del campo de la matemática educativa. Este interés se puede ver como producto de diversos factores: Destaca, primeramente, que cada vez son más los investigadores que concuerdan en que la actividad matemáticas es, esencialmente, una actividad simbólica (Radford, 2006). Otro factor es el creciente uso de artefactos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Aquí la semiótica justifica su aporte al ayudar a entender el papel cognitivo que desempeñan tales artefactos en tanto que mediadores semióticos. Los artefactos y los signos, al ser portadores de convenciones y formas culturales de significación, hacen de la semiótica una disciplina adecuada para entender las relaciones entre los signos (a través de los cuales piensan los individuos) y el contexto cultural (Radford, 2006). Por último, el comprender la comunicación que ocurre en el salón de clase, evidenció la importancia que tiene el discurso matemático. La semiótica, con su gran variedad de métodos y conceptos, permite dar cuenta de la complejidad discursiva (Radford, 2006).

Si bien uno de nuestros objetivos principales es el entender el proceso a través del cual profesores pueden desarrollar materiales educativos, hemos detectado que el aspecto de la colaboración juega un papel relevante dentro de nuestra investigación. La colaboración entre personas o interacción social, es una noción que puede articular adecuadamente nuestros esfuerzos. Dicho en otras palabras, el enfoque social o colaborativo será el hilo conductor bajo el cual organizaremos los aspectos del proceso que nos interesa estudiar. Haremos ver que el componente de interacción social puede ser un común denominador en todos los elementos del proceso que pretendemos entender.

En el sentido de lo expresado en el párrafo anterior, El Enfoque Trialógico para la Creación de Conocimiento (ETCC) es un postura teórica adecuada, pues es un marco que ayuda a sus participantes a examinar y desarrollar aquellos procesos, tecnológicamente mediados, y prácticas que implican esfuerzos colaborativos de

construcción y creación, conjunta, de artefactos y prácticas de conocimiento (Paavola y Hakkarainen, 2014).

Aprendizaje trialógico se refiere a un nuevo enfoque en el aprendizaje colaborativo donde el objetivo es apoyar las actividades constantes de los participantes en el desarrollo de artefactos de conocimiento (documentos, modelos, diseño de actividades), así como el cultivar las prácticas de conocimiento relacionadas con lo anterior. El enfoque trialógico surgió originalmente de la investigación en aprendizaje colaborativo mediado con tecnología y del aprendizaje por exploración (Inquiry learning). Las TIC proveen herramientas e instrumentos que logran que la construcción y creación deliberada de conocimiento sea accesible para estudiantes de cualquier edad.

El enfoque trialógico, tiene sus raíces en los marcos teóricos sobre el aprendizaje donde las prácticas, los objetos con una finalidad específica y los procesos mediados por artefactos son enfatizados como la base para la comprensión de la cognición humana y, más en general, de la actividad epistémica.

La aproximación trialógica tiene un énfasis intervencionista: en lugar de dar fórmulas pedagógicas exactas, su objetivo es dar pautas para el desarrollo de prácticas pedagógicas ya existentes de tal suerte que el desarrollo colaborativo de artefactos y prácticas de conocimiento es enfatizado.

Las características básicas del aprendizaje trialógico han sido formuladas en seis Principios de Diseño (PD).

- PD1: Organización de actividades en torno a los objetos compartidos.
- PD2: Apoyo para integrar las actividades y el trabajo personales y colectivos (a través del desarrollo de objetos compartidos).
- PD3: Fomentar procesos, de largo plazo, de avance del conocimiento con objetos compartidos (artefactos y prácticas)
- PD4: Enfatizar el desarrollo y la creatividad de objetos compartidos a través de la transformación y la reflexión.
- PD5: Promoción de la interconexión o fertilización cruzada de varias prácticas de conocimiento y artefactos a través de comunidades e instituciones.
- PD6: Proveer herramientas flexibles para el desarrollo de artefactos y prácticas.

## **Nuestro trabajo a futuro**

Actualmente, estamos terminando la primera etapa de la investigación. Pretendemos realizar el predoctoral con los resultados de ella, para iniciar con la segunda etapa tal

como lo hemos descrito. En tal etapa pondremos en marcha los resultados obtenidos, así como las consideraciones que hemos hecho hasta el momento.

## Referencias

- Abramovich, G. (2014): 15 Mind-Blowing Stats About YouTube. En CMO.com, Insight/Online Media, 21 de mayo de 2014. Disponible en línea (consultado el 12 de agosto de 2015).
- Arandas, A. (2012): Las redes sociales potencian el crecimiento de YouTube. En BBC Mundo.com, tecnología, 24 de enero de 2012. Disponible en línea (consultado el 10 de agosto de 2015)
- Barquero, B., Richter, A., Barajas, M., Font, V. (2014). Promoviendo la creatividad matemática a través del diseño colaborativo de c-unidades. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 157-166). Salamanca: SEIEM.
- Da Ponte, J. P., & Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. In A. Gutierrez & P. Boero (Eds.), *Handbook of reaserch on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 461-494). Roterdham: Sense.
- Gallardo, J. (2013): Análisis del fenómeno YouTube: relación con los espectadores y con los generadores de contenidos tradicionales. En portalcomunicacion.com, Disponible en línea (consultado el 10 de agosto de 2015).
- Google (2013): Introducing Gen C The YouTube Generation. En thinkwithgoogle.com. Disponible en línea. (consultado el 12 de agosto de 2015).
- Google, Ipsos (2013): Estudio sobre la audiencia de YouTube. En thinkwithgoogle.com. Disponible en línea (consultado el 12 de agosto de 2015).
- Lardinois, F. (2010): Perfil de audiencia de YouTube: ¿quién incrusta más videos?. En TICbeat.com. 19 de febrero de 2010. Disponible en línea (consultado el 10 de agosto de 2015)
- Leal, J (2011). Diseño gráfico de materiales educativos en el contexto de e-learning. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Paavola, S. y Hakkarainen, K. (2014) Trialogical Approach for Knowledge Creation. En S.C. Tan et al. (eds.), *Knowledge Creation in Education, Education Innovation Series*, pp. 53-73. Springer Science.
- Radford, L. (2006). Semiótica y educación matemática. *Relime*, Número Especial, pp 7-21
- Radford, L. (2014). De la teoría de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 132-150.
- Sequera, E. C. (2007) *Creatividad y desarrollo profesional docente en matemáticas para la educación primaria*. Tesis de doctorado. Universidad de Barcelona.
- Wenger, E. (1998) *Communities of Practice. Learning, Meaning and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press [ver. cast. *Comunidades de Práctica*. Barcelona: Paidós.]
- YouTube, (2015): Estadísticas. En YouTube.com, Prensa. Disponible en línea (consultado el 12 de agosto de 2015).