

**EL ROL DEL VIDEO EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DEL DOCENTE DE  
MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA**

Abraham Arcavi  
Departamento de Enseñanza de las Ciencias  
Instituto Weizmann de Ciencias - Rehovot, Israel

Tema: Formación de profesores y maestros

Modalidad: Conferencia plenaria

Nivel educativo: Medio (11 a 17 años)

Palabras clave: Desarrollo profesional, conocimiento del profesor, análisis de clases

**Resumen**

*El proyecto VIDEO-LM fue diseñado para desarrollar y amplificar las destrezas reflexivas de los docentes de matemáticas acerca de las prácticas de aula, en base a observaciones y análisis de clases filmadas. El proyecto propone seis “lentes” para observar, describir y plantear y discutir cuestiones pedagógicas y matemáticas relacionadas con la docencia en la escuela secundaria. Describiré el proyecto, sus objetivos, las seis lentes y presentaré ejemplos.*

**Introducción**

En los años 60 del siglo pasado se comenzó a usar el video como herramienta para el desarrollo y mejoramiento de las destrezas didácticas. Una de las técnicas pioneras en esa época es conocida como ‘micro-teaching’ y consiste en filmar episodios cortos (5’-10’), rigurosamente planeados, en los cuales un docente enseña un tema breve a un número reducido de alumnos. El objetivo original del micro-teaching era brindar oportunidades para evaluar el desempeño de un docente por parte de sus colegas, sus supervisores o aspirantes a docentes (Allen, 1967). Asimismo, el micro-teaching se proponía desarrollar y perfeccionar técnicas específicas como el uso eficiente de la pizarra, ampliación del tiempo de espera de una respuesta, posturas del docente frente a la clase, claridad de las explicaciones, etc. La grabación de una clase en video permite registrar, almacenar y reproducir esas situaciones y episodios las veces que sea necesario sin tener que recurrir a la memoria para evocarlos y discutirlos.

Desde entonces, el video de clases se ha usado con múltiples propósitos. En la última década su uso ha cobrado especial importancia en muchos lugares del mundo, especialmente en el desarrollo profesional en general y en particular en educación

matemática. Dos factores importantes han contribuido al uso tan difundido de clases filmadas de matemáticas:

- El cómodo acceso a tecnologías portátiles de uso masivo, y de bajo costo (por ejemplo, teléfonos portátiles con capacidad de filmar), la simplicidad para compaginar una grabación, y la facilidad de comunicación mediante la cual se pueden intercambiar filmaciones (por ejemplo, por medio del correo electrónico, o de las redes sociales).
- El énfasis que ha cobrado la formación docente (pre-servicio y en servicio) y la atención que se ha dado en la literatura tanto a los aspectos teóricos como a las implicaciones prácticas del conocimiento del profesor de matemáticas.

La difusión en el uso del video en formación docente no implica una uniformidad en los objetivos de ese uso. Si bien quizá se haya abandonado el enfoque conductista del micro-teaching, hoy en día, hay una diversidad de objetivos, por ejemplo:

- Ejemplificar, modelar y promover el uso de materiales educativos innovadores (por ejemplo, Borko et al., 2011);
- Evaluar el desempeño docente en base a criterios pre-establecidos (por ejemplo, Danielson, 2013);
- Notar, percibir e interpretar las actividades, estrategias y diálogos de los alumnos (por ejemplo, Sherin & van Es, 2009).

### **El proyecto VIDEO-LM – Ideas iniciales**

En nuestra revisión de los enfoques para el uso del video en la formación docente notamos que si bien los objetivos de los proyectos existentes son importantes y han llevado a considerables logros, se han dejado de lado aspectos cruciales que no son abordados.

Esta insatisfacción nos motivó a iniciar el diseño y la puesta en práctica del proyecto VIDEO-LM (**V**iewing, **I**nvestigating, **D**iscussing **E**nvironments of **L**earning **M**athematics). Este proyecto no apunta a modelar prácticas pedagógicas óptimas, no intenta ejemplificar el uso de estrategias o materiales de estudio específicos y si bien

toma en cuenta el pensamiento del alumno en el marco general de la enseñanza, no se centra en él. VIDEO-LM se centra en el docente y en el perfeccionamiento continuo de su desempeño aspirando a:

- (a) profundizar y enriquecer el conocimiento matemático y el conocimiento pedagógico-matemático, y
- (b) fomentar, desarrollar y sustentar capacidades de análisis y de reflexión, especialmente aquéllas que subyacen a la toma de decisiones en el aula.

Consideramos que en todo desarrollo profesional el ejercicio de la reflexión por parte de un experto en una práctica especializada es de vital importancia. Definimos reflexión como la cuidadosa y detallada observación de lo que se ha hecho (o dicho) y su subsiguiente y profundo análisis con el objetivo de ‘desempacar’, re-inspeccionar y entender intenciones, predilecciones, planes, metas, acciones, macro y micro decisiones y sus implementaciones. La reflexión no sólo implica mirar hacia atrás, sino que incluye perseguir y atrapar oportunidades de aprender de ese escrutinio para retomar la práctica profesional con una visión vivificada, con nuevas herramientas y nuevos horizontes.

En VIDEO-LM hemos desarrollado un marco de análisis destinado a guiar la observación de los videos de clase y encauzar discusiones grupales en torno a ellos con el objetivo de sustentar las destrezas de reflexión. Este marco de análisis se inspira principalmente en dos fuentes, una práctica y otra teórica:

- La amplia experiencia del estudio de clases japonés – Lesson Study (véase, por ejemplo, Isoda et al., 2007) provee al docente de un método grupal de análisis de clases y ejemplifica un modelo factible de ser implementado a gran escala.
- El marco teórico de Schoenfeld (2010) provee ideas y pautas para focalizarnos en los objetivos expuestos previamente.

No detallaremos aquí el modelo japonés, pero si exponemos, muy brevemente y corriendo el riesgo de simplismo, los principios esenciales del marco de Schoenfeld. Schoenfeld sostiene y demuestra que es posible describir, explicar y hasta predecir la toma de decisiones del profesor y sus acciones subsiguientes en términos de sus conocimientos, sus objetivos y sus creencias/predisposiciones.

Bajo el supuesto de que conocimientos, objetivos y creencias interactúan determinando la manera en que los profesores enseñan (y por ende determinan mucho de lo que los alumnos aprenden), se desprende que programas de formación profesional del docente deberían incorporar explícitamente la toma de conciencia, la reflexión y el análisis de esos conocimientos, esos objetivos y esas creencias (Arcavi & Schoenfeld, 2008). El modelo japonés provee una suerte de prueba de existencia de que la formación profesional con ese espíritu no sólo es viable sino además exitosa.

Nuestra pregunta entonces fue ¿Cómo apoyar a nuestros docentes hacia esa toma de conciencia acerca de su propia práctica profesional y la consecuente toma idónea de decisiones en el aula?

La respuesta que desarrollamos en nuestro proyecto consiste en proveer al docente de herramientas analíticas, explícitas, ad hoc y además ejemplificar su uso, de manera que esas herramientas se conviertan en parte integral de su arsenal profesional y sean acompañantes cotidianos en su desempeño.

Cuando emprendimos esa tarea nos era claro que un marco analítico que le sea útil al docente en su desarrollo profesional debe ser muy distinto tanto de los marcos teóricos que usan los investigadores en educación matemática como de las categorías evaluativas que usan quienes se ocupan de promover “prácticas óptimas”. Para la mayoría de los docentes, los marcos teóricos usados en la investigación suelen resultarles foráneos, carentes de implicaciones aplicables (o con implicaciones triviales) y por lo tanto improductivos, irrelevantes y a veces en tensión o hasta en contradicción con sus necesidades (Labaree, 2003). Por otro lado, categorías evaluativas, sea cual fuere su foco, presuponen la existencia de una práctica profesional óptima a la cual aspirar y mediante la cual medir la ‘calidad’ de lo que uno hace o deja de hacer. Para muchos docentes, la evaluación constante de sus acciones les resulta paralizante y hasta contraproducente. Nuestra visión de estos dos posibles enfoques nos llevó a plantearnos qué tipo de marco de análisis nos sería útil para lograr nuestro objetivo de un profesional reflexivo, cómo proceder para que el docente se familiarice con ese marco y se sienta cómodo usándolo (Arcavi & Schoenfeld, 2008).

## El marco de análisis

Finalmente, y después de varias iteraciones, desarrollamos un marco de análisis con el que trabajamos, y que por el momento tiene seis componentes.

Las componentes son:

- *Ideas matemáticas y metamatemáticas*
- *Objetivos*
- *Ejercicios, tareas, problemas*
- *Interacciones*
- *Dilemas y toma de decisiones*
- *Creencias y valores*

### *Ideas matemáticas y metamatemáticas*

En general, hay una gran variedad de ideas matemáticas y metamatemáticas relacionadas con el tema de la clase. Un primer ejercicio es considerar y listar ese posible espacio de ideas. Como docentes no siempre nos embarcamos en este ejercicio explícitamente, y en cambio nos guiamos por nuestra experiencia previa, por el texto que seguimos, por el examen que nos espera a la vuelta de la esquina, etc.

La puesta en práctica de esta pregunta con grupos de docentes inicia discusiones productivas por varios motivos. Primeramente,

en muchos casos, se pone de manifiesto que no para todos los docentes la noción de “idea matemática” significa lo mismo. Por ejemplo, en el caso del estudio de funciones y sus representaciones, una posible idea es “en el plano cartesiano,  $f(x)=0$  es la intersección del gráfico de la función con el eje de las abscisas”. Comparemos con: “las ideas detrás del concepto de función son dependencia y variabilidad”. Es claro que aquí cabe conversar acerca del “ancho de banda” (amplio o reducido) que puede cubrir una idea, y cuáles de ellos son los que consideramos cuando preparamos u observamos una clase, o en qué contexto consideramos unos u otros. Además, para muchos docentes, no siempre es claro qué es una idea metamatemática y qué lugar (implícito o explícito) tuvo (o debería tener) en una determinada clase (por ejemplo, el rol de un contraejemplo, los beneficios potenciales de cambiar de representación, cuándo y cómo

aplicamos una definición, en qué podemos basarnos y en qué no cuando construimos una demostración, etc.).

Cuando este espacio de ideas se nos hace visible, debemos escoger, ya que no todo es posible y/o relevante para ser llevado a una clase. Entonces se plantea la pregunta ¿Cuáles escogeríamos nosotros y cuáles escogió el maestro de la clase que observamos? El ejercicio de preguntarnos cuál es la idea matemática de un cierto tema o de una cierta clase no sólo es una herramienta para explorar explícitamente el espacio matemático en el que nos movemos. El ejercicio también ayuda a veces a refinar ideas, repensarlas y a veces hasta ampliar nuestros conocimientos.

Ejemplo 1: Antes de observar una clase de séptimo grado (edad 12-13) sobre ley asociativa y ley conmutativa, planteamos la pregunta sobre cuáles son las ideas matemáticas del tema. En general, las leyes aritméticas parecen ser un tema ‘pobre’ y la lista de ideas que se produjo en el grupo (a pesar de tratarse de docentes experimentados) no fue muy extensa y los docentes parecían preguntarse qué más se puede hacer en clase con este tema. Al observar la clase, notaron la riqueza potencial del tema cuando los alumnos, con la guía del profesor, investigan operaciones en las cuales una de las leyes se cumple pero la otra no, y concluyen que la idea inicial de que ambas se cumplen (o no se cumplen) simultáneamente se deriva de la experiencia prototípica con las cuatro operaciones aritméticas. De paso, se introduce la idea metamatemática de definir operaciones numéricas binarias tales como: el resultado es el primer operando, o el resultado es el operando mayor de los dos. La discusión subsiguiente acerca de las ideas matemáticas del tema y sus implicaciones pedagógicas fue considerablemente más rica. Una de las tantas implicaciones pedagógicas discutidas fue si realmente alumnos de séptimo grado deben confrontarse con este tipo de preguntas, y cuál sería su beneficio “matemático”. La discusión incluyó ideas acerca del horizonte matemático de los alumnos cuando éstos encuentren (en el futuro) operaciones diversas y tengan que operar con ellas, analizarlas y evitar errores comunes.

Ejemplo 2: En una clase de cálculo infinitesimal en la escuela secundaria (edades 16-17) los alumnos se plantearon la pregunta de cómo caracterizar un punto de inflexión (es decir el punto donde cambia la concavidad de una curva). La observación del video

de esta clase fue el detonante de una discusión de ideas matemáticas entre los docentes del grupo. La discusión se centró en indicar las posibles deficiencias de dos caracterizaciones del punto de inflexión: el punto donde la segunda derivada es cero, o el punto donde la primera derivada tiene un extremo. Los docentes se sintieron incómodos con esa caracterización y esto desató una búsqueda muy productiva de contraejemplos. El primer contraejemplo creado colectivamente fue la función  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  que tiene un punto de inflexión en el origen, pero tanto la primera como la segunda derivadas no están definidas en ese punto. El segundo contraejemplo, fue  $f(x) = x|x|$  en el cual si bien  $f'(0) = 0$ , pero  $f''(0)$  no existe. En intercambio de correos electrónicos que duró varios días posteriores al encuentro grupal se crearon otros ejemplos que no detallaremos. La consecuencia pedagógica inmediata de esta conversación, fue la propuesta de un miembro del grupo de plantear a los alumnos las siguientes preguntas: busca una función en la cual el punto de inflexión no es un extremo de la primera derivada, y una función en la cual el punto de inflexión si lo es, pero la segunda derivada en ese punto no está definida. Esto a su vez generó una nueva conversación respecto a la posible restricción y/o extensión del espacio matemático de la clase. Una propuesta como ésta de buscar ejemplos implica salirse de los límites del currículo y de lo que los alumnos necesitan para sus exámenes finales. Para el tipo de funciones que cubre el currículo, la caracterización de que la segunda derivada es cero es suficiente pues deja implícita la idea de que ésta existe en el punto. Y de aquí el planteo de la gran pregunta: ¿en qué medida es permisible “sacrificar” el rigor matemático a favor de los intereses y objetivos del alumno? La discusión implica recordar que, implícitamente y en muchos casos, los alumnos aprenden ciertas generalizaciones que luego deben reajustar (por ejemplo, el producto de dos números es mayor que cada uno de los factores).

En suma, la observación de una clase de video y la explícita consigna de especificar y considerar las ideas matemáticas y metamatemáticas presentes disparan ricas conversaciones. Estas conversaciones suelen expandirse a profundas cuestiones pedagógicas ofreciendo al docente un ámbito de reflexión con sus colegas.

### *Objetivos*

De las ideas matemáticas que un docente escoge o descarta para desarrollar en sus clases se pueden deducir los objetivos que le impuso a una cierta lección. El ejercicio que asignamos bajo esta componente es atribuirle al docente (de la clase filmada) objetivos (generales y o específicos) de ciertas acciones y decisiones. Como en general observamos clases de colegas desconocidos o de colegas que no están presentes, no tenemos acceso a sus objetivos ‘reales’. Además, aunque tuviésemos ese acceso, nuestro ejercicio no consiste en averiguar cuáles fueron esos objetivos ‘reales’, sino en atribuir objetivos que inferimos de lo que se observa en el video. A los efectos de desarrollar nuestras capacidades reflexivas, no aspiramos a “acertar” el objetivo, sino a exponer y explorar el posible espacio de razones de una determinada acción, decisión o elección. Aún cuando una acción nos resulte extraña, o injustificable, insistimos en que nuestro supuesto es que el docente actúa en el mejor interés de sus alumnos y por lo tanto debemos esforzarnos por encubrir cual podría haber sido su objetivo o sus motivos. Este ejercicio nos ayuda a articular objetivos posibles y nos recuerda que a veces hay objetivos alternativos (no necesariamente coherentes) para enseñar un determinado tema, y para la manera de hacerlo. En Arcavi & Schoenfeld (2008) describimos como este tipo de ejercicio resultó productivo: tras un esfuerzo por desentrañar un posible objetivo matemático a un conglomerado de preguntas que en apariencia no tenían nada en común, un integrante del grupo sugirió una posibilidad que sorprendió. Si bien, quedó claro que la propuesta es una especulación, también quedó claro el valor reflexivo del ejercicio.

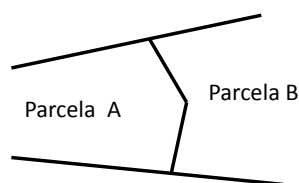
### *Ejercicios, tareas, problemas*

Los objetivos de la enseñanza de un tema se establecen a partir de las ideas matemáticas escogidas de ese tema. Pero a su vez se materializan y se implementan a través de las actividades que el docente trae a la clase. El video de una clase no sólo permite conversaciones sobre los posibles objetivos de una tarea o un problema sino que muestra de una manera muy vívida como esa tarea o ese problema cobra vida propia en el aula. Una “tarea en acción” puede desarrollarse de manera muy diferente a lo



esperado y puede convertirse en una actividad con propósitos muy diferentes a los planeados. A veces la misma actividad puede desarrollarse de maneras distintas en dos clases y en nuestra colección de videos tenemos ejemplos de este fenómeno.

Otra consecuencia importante de analizar tareas y problemas y su desarrollo en una clase, es la manera con que ciertos problemas son recibidos o descartados por el docente. En uno de nuestros grupos analizamos la clase acerca de la parcela de tierra japonesa. El problema, que se hizo famoso a través del estudio TIMSS Video de 1999, consiste en “rectificar” el lindero que divide dos parcelas adyacentes:



de manera que ninguna de las parcelas pierda superficie (véase, por ejemplo, Lopez-Real & Leung, 2011). El problema no es simple, aun cuando se tenga conciencia de la propiedad geométrica a aplicar. Una de nuestras docentes fue muy crítica con la tarea por la dificultad que implicaría para sus alumnos, asegurando que ella nunca podría traer este problema a sus alumnos. Después de varios días, decidió llevar la tarea a su clase y su experiencia, que resultó ser muy distinta a la clase japonesa, resultó exitosa – al punto que recibió comentarios de padres de que sus alumnos habían traído el problema a la mesa de la cena familiar.

### *Interacciones*

El docente interactúa con sus alumnos de diversas maneras, por ejemplo, plantea preguntas aclaratorias sobre un problema dado, escucha (o ignora) preguntas y dudas de sus alumnos, promueve diálogos entre alumnos y delega (o no delega) responsabilidades en la producción de conocimiento. Estas interacciones son objeto de observación en nuestros grupos, primeramente se describen y se analizan, luego si es necesario se conectan con las otras componentes del marco de análisis. En muchos casos, las interacciones docente-alumno o alumno-alumno desencadenan situaciones especiales para el docente, y esto nos lleva a la próxima componente.

### *Dilemas y toma de decisiones*

Sucesos imprevistos en la clase, como por ejemplo una pregunta inesperada, un malentendido, una respuesta casi correcta de un alumno, o una solución alternativa a un problema pueden poner al docente en un dilema que requiere una inmediata toma de decisiones: ¿dejar pasar un evento como estos sin reaccionar? O por el contrario, ¿cómo reaccionar? En el transcurso de una clase, pueden darse muchos dilemas y de diversa índole. En nuestras sesiones de video con docentes, usamos esta componente, invitando a los docentes que observaron una clase filmada a que indiquen situaciones en las que ellos discernen un dilema del docente. Definimos dilema como una situación en la que no hay una solución inmediata, y en la que se requiere sopesar opciones y sus consiguientes ventajas y desventajas (o costos y beneficios). Se recalca que diferentes soluciones implican diferentes consideraciones acerca de esas ventajas. Se pide a los docentes que describan un dilema observado, que indiquen la manera que ha sido resuelto por el docente, y que sugieran resoluciones alternativas. Cuando se discuten alternativas, se pone énfasis en analizar ventajas y desventajas de las resoluciones alternativas. La idea no es sopesar cual es la “mejor” manera de proceder, sino ejercitar la reflexión sin la presión del aula que requiere inmediatez de la acción. Esto facilita develar la complejidad intrínseca de cada situación, como también producir la resolución que nos parece las más apropiada a nuestro contexto. Este tipo de conversaciones pretende equipar al docente de herramientas para entablar un diálogo consigo mismo acerca de toma de decisiones en situaciones de aula, y justificar (ante uno mismo o ante otros) el porqué de una cierta decisión tomada.

### *Creencias*

Esta componente se refiere a colocar la mira en las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la visión del docente acerca de la naturaleza de las matemáticas?
- ¿Cómo percibe el docente su rol en la clase?
- ¿Cuál es su perspectiva acerca de la enseñanza de las matemáticas?
- ¿Qué piensa el docente acerca del rol del alumno durante el proceso de aprendizaje?

Presentamos brevemente a los docentes el constructo “creencias”, hablamos de valores y predisposiciones y los invitamos a inferirlas en base al proceder del docente en el video (y, como en el caso de los objetivos de la clase, fundamentar esa inferencia). Para muchos, estas ideas son nuevas y a veces hasta extrañas y ajenas a su lenguaje. Pero con el tiempo, el ejercicio “prende” y lleva a conversaciones que muchos confiesan no haber tenido antes. En una ocasión, una docente aparentemente movilizada por este tipo de conversación y desplegando una cándida franqueza expresó: “y yo ¿en qué creo?”

Estas seis componentes de nuestro marco de análisis, pensadas para acompañar y guiar la observación y discusión de los videos de clase, actúan como disparadores de conversación. Sirven como guías para promover ‘experiencias vicarias’ – es decir, permiten explorar sensaciones y vivencias que percibimos a través de terceros y que en definitiva nos llevan a observar nuestras propias prácticas, reflexionar sobre ellas y eventualmente modificarlas. Aspiramos a que estas componentes se conviertan en herramientas para la reflexión, que eventualmente se internalicen y formen parte de la pericia profesional del docente.

### **Implementación**

Hemos puesto en funcionamiento lo que denominamos un modelo “abanico” para implementar este proyecto. Una vez que nuestro marco de análisis estuvo desarrollado, invitamos a docentes selectos (en base a su experiencia, funciones destacadas, recomendaciones, formación, conocimiento personal etc.) y llevamos a cabo con ellos un primer curso piloto de 30 horas. Luego llevamos a cabo con ellos un segundo curso para prepararlos como futuros líderes de cursos que ellos dictarán para otros colegas. Actualmente ya tenemos un grupo de docentes líderes que llevan a cargo sus cursos con nuestro apoyo.

En las sesiones, los docentes observan el video colectivamente. A veces la sesión es precedida por ejercicios preparatorios (se listan ideas matemáticas del tema de la lección, se resuelven y discuten las tareas y los problemas matemáticos de la clase) y luego se observa y discute el video. Otras veces se procede a ver el video de la clase desde el principio y sin introducción previa. A veces se ve una clase entera, otras veces sólo algunos episodios. Los diversos modos de observar y discutir una clase dependen

de la clase misma y del énfasis que se quiere dar a ciertas componentes del análisis. Una técnica que usamos mucho es distribuir “lentes”. Esto consiste en asignar a subgrupos de docentes (dos, tres o cuatro de ellos) sólo una de las seis componentes. Luego cada subgrupo informa a todo el grupo lo que observó y analizó. Esta actividad genera intensos diálogos. En general, los encuentros grupales son grabados en video y en algunos grupos circulamos cuestionarios y llevamos a cabo entrevistas para evaluar la marcha del proyecto y estudiar sus efectos.

### **Resultados preliminares y desafíos**

Este proyecto todavía no ha cumplido sus tres años, de manera que quizá sea prematuro hacer un balance exhaustivo de sus resultados. Por ende, lo que presentamos a continuación es un breve resumen de lo que hemos recolectado hasta hoy (primer trimestre de 2015) mediante recogida de datos, un incipiente análisis y nuestras propias impresiones. Estos resultados también engendran no pocos desafíos, que también mencionamos.

- Hacia fines del presente año académico (que concluye en junio 2015) alrededor de 250 docentes habrán concluido por lo menos un curso de 30 horas del proyecto Video-LM. Además, el proyecto ha sido presentado en talleres de una a tres horas en diversos ámbitos. La demanda de incrementar el número de cursos va en aumento y el desafío consiste en formar docentes guías capacitados de liderar estos cursos. En este momento estamos haciendo un primer curso de preparación de docentes guías. La tarea de formación de docentes de docentes (en general y no sólo para proyectos específicos) es un desafío a nivel internacional, y no existen muchos modelos puestos en práctica que sirvan de inspiración.
- El uso de videos de clase para desarrollo profesional es una novedad para los docentes. Muchos de ellos se interesan y participan entusiastamente en los cursos. El aparente éxito de los cursos puede ser atribuido a la novedad que ofrecen con respecto a la miríada de cursos existentes y queda por determinar si este entusiasmo es duradero.

- El marco de análisis que sugerimos requiere un tiempo de adaptación. El principal desafío de su implementación consiste en desplazar los comentarios de tono crítico (por ejemplo, “excelente clase”, “esto no se debe hacer así”, “yo lo haría de una manera diferente”) a conversaciones centradas en matemáticas, objetivos, tareas-problemas, dilemas, interacciones y creencias. Apoyar y estimular este desplazamiento de la crítica a la reflexión supone un firme liderazgo por parte del docente que guía el curso para que se vivencie como algo productivo. En muchos casos lo es, en otros resulta complicado y lleva más tiempo tomar conciencia del tipo de actividad en que uno se sumerge. Las siguientes citas son algunas que muestran el tipo que proceso al que aspiramos:
  - “Al principio, mi relación con los videos fue diferente. Tendía a criticar lo que veía y me resulta difícil dejar esa postura. Me llevo tiempo entender que puedo obtener de esos videos...”
  - “Experimente un proceso de cómo mirar y cómo reflexionar profundamente en lo veo.”
  - “Tomé conciencia que cuando observo clases de colegas principiantes en el equipo en el que estoy a cargo (en mi colegio), en realidad los critico en lugar de estimularlos a reflexionar”.
  
- Hemos comprobado que las componentes del marco de análisis, lejos de ser compartimentos estancos, están íntimamente relacionadas entre sí.
  
- Estamos construyendo un sitio web donde estarán almacenados y catalogados todos los videos que recolectamos de clases auténticas de docentes que acceden a ser grabados. Hasta el momento hemos almacenado cerca de 60 (escuela secundaria) incluyendo unos pocos del exterior (con traducción en subtítulos). Hemos descartado algunos de ellos pues comprobamos que es muy difícil eludir los comentarios críticos sobre el desempeño docente lo cual impide el desarrollo reflexivo. La arquitectura del sitio web (actualmente en construcción) toma en cuenta la posibilidad de que estos videos sean observados individualmente sin la

guía de un líder de grupo. Por lo tanto, incluimos una orientación al observador en la cual hacemos notar las cuestiones de interés que se discutieron en grupos docentes. De momento, los posibles usos de este sitio web (rogamos que no haya abusos) y sus influencias en los docentes en general son una gran incógnita para nosotros, y una de nuestras tareas futuras será seguir de cerca su funcionamiento.

### **Reflexión final**

Además del visible entusiasmo de la mayoría de los docentes que participan en los cursos, el entusiasmo de los miembros del equipo del proyecto VIDEO LM (12 personas: plantel científico, estudiantes de postgrado, docentes experimentados, docentes de docentes, una secretaria y una administradora del sitio web) es notable. Nosotros mismos nos sorprendemos de aprender cada día algo nuevo sobre el desempeño del docente de matemáticas. Sin embargo, se nos pregunta una y otra vez (especialmente lo hacen repetidamente los funcionarios de la agencia que subvenciona este proyecto): ¿qué influencia notable puede tener VIDEO LM en elevar el rendimiento de los alumnos? Por ejemplo, ¿lograremos aumentar el número de alumnos que eligen estudiar matemáticas en los niveles avanzados, tal como lo indica uno de los objetivos primordiales de la actual política educativa en Israel?

Encarar esta pregunta implica desentrañar sus supuestos implícitos subyacentes. Un supuesto es de índole filosófica: desarrollar el profesionalismo docente no es un fin en sí mismo, el objetivo final es el alumno. Otro supuesto es metodológico: es posible rastrear las influencias que un curso de perfeccionamiento docente ha tenido sobre los alumnos de esos docentes. En definitiva, el desafío consiste en producir “indicadores de éxito”, y eso a su vez implica definir “éxito” en un proyecto de este tipo. No es necesario recordar que en este sentido hay notorias discrepancias aún entre miembros de la comunidad de educación matemática, y con más razón fuera de ella.

Quizás la pregunta sea aún más profunda ¿cuál es el objetivo de la investigación y el diseño en educación matemática? Y quizá el problema resida en las respuestas potencialmente contradictorias que se propongan – desde las más cínicas (sustentar a los investigadores) hasta las más ambiciosas (contribuir al saber científico) pasando por las más prácticas (mejorar la educación – dejando pendiente el significado de “mejorar”).

## Bibliografía

- Allen, D. W. (1967). *Micro-Teaching: a Description*. Stanford University: Stanford Teacher Education Program. Accesible en <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED019224.pdf>
- Arcavi, A., & Schoenfeld A. H. (2008). “Using the unfamiliar to problematize the familiar: The case of mathematics teacher in-service education”. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 8(3), 280–295
- Borko, H., Koellner, K., Jacobs, J., & Seago, N. (2011). “Using video representations of teaching in practice-based professional development programs”. *ZDM - The International Journal of Mathematics Education*, 43(1), 175-187.
- Danielson, C. (2013) *The Framework for Teaching Evaluation Instrument, 2013 Edition: The newest rubric enhancing the links to the Common Core State Standards, with clarity of language for ease of use and scoring*. The Danielson Group.
- Isoda, M., Arcavi, A., Mena Lorca, A. (2007). *El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas*. Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso. Accesible en: [http://www.euv.cl/archivos\\_pdf/japones.pdf](http://www.euv.cl/archivos_pdf/japones.pdf)
- Labaree, D.F. (2003). “The peculiar problems of preparing educational researchers”. *Educational Researcher*, 32(4), 13-22.
- Lopez-Real, F. & Leung, A. (2001). “Reflections on a TIMSS geometry lesson”. *For the Learning of Mathematics*, 21(3), 25-31.
- Schoenfeld, A.H. (2010). *How We Think: A Theory of Goal-Oriented Decision Making and its Educational Applications*. NY: Routledge.
- Sherin Gamoran, M. & van Es, E. A. (2009). “Effects of video participation on teachers' professional vision”. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37.

*Nota: Una versión del texto de esta conferencia aparecerá en un próximo número de la revista en la Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.*