

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Discursos expositivos acerca de conceptos
matemáticos elaborados por futuros profesores de
secundaria

Daniela Hadad

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Discursos expositivos acerca de conceptos matemáticos elaborados por futuros profesores de secundaria

Daniela Hadad (Daniela.hadad@gmail.com)

Instituto Superior Olga Cossettini

Abstract

A partir de las observaciones de las prácticas de la enseñanza de la matemática en los futuros profesores de escuelas secundarias, se evidencia que la inmediatez del acto áulico impide a los futuros docentes revisar sus construcciones discursivas reales.

Las concepciones matemáticas construidas en sus trayectorias escolares y académicas se manifiestan en sus actos de enseñanza.

Si bien son múltiples las acciones que se realizan tendientes a organizar una situación de aprendizaje, este trabajo se focaliza en la observación y descripción de las características de un discurso expositivo elaborado por un alumno del último año del profesorado en matemática. La producción en video se utiliza como medio para recolectar evidencia del tema a desarrollar en el aula.

Los resultados aportan criterios para el análisis acerca de la concepción epistémica y discursiva singular del futuro docentes y se configura como punto de partida para la reflexión de las estrategias didácticas observadas en producciones de video tendientes a institucionalizar conceptos matemáticos.

Palabras Clave:

Discurso expositivo, educación matemática, lenguaje matemático, enseñanza, socio epistemología.

Introducción

La explicación es un recurso que utiliza el docente para transmitir y/o facilitar la comprensión de un concepto, entendiendo a este como idea, hecho, objeto fenómeno, o problema matemático.

Las construcciones de discursos explicativos por parte de los profesores cumplen generalmente la función de institucionalizar diferentes aspectos del trabajo en el aula.

La explicación, como indica Carrillo (2006), trasciende a una descripción, en ella se utilizan argumentos, definiciones, analogías y comparaciones, incorpora síntesis, resúmenes y estrategias como recursos.

Este tipo de discursos unidireccionales da cuenta no solo de la intención didáctica respecto a los objetivos relacionados con la comprensión, sino además del modo en el cual se organiza en el pensamiento del profesor con respecto al conocimiento matemático a transmitir.

Desde una perspectiva socio epistemológica formar a futuros profesores implica considerar el impacto tecnológico en la sociedad actual, las formas en las cuales en la actualidad las personas se desenvuelven y comunican.

Siguiendo a Castaño y Romero (2007), el aprendizaje no se encuentra en función del medio, sino fundamentalmente sobre la base de las estrategias y técnicas didácticas que apliquemos sobre él.

Uno de los medios más utilizados en la actualidad para aprender y extraer información son los videos que se encuentran disponibles en internet. Considero que se ha prestado poca atención al impacto que los mismos tienen en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La presente investigación utiliza videos elaborados por estudiantes del último año del profesorado en matemática, para focalizar en el análisis de la observación de aspectos epistémicos matemáticos considerados en el diseño y producción de los mismos más que en los aspectos técnicos utilizados en la producción.

El objetivo principal de este trabajo es reconocer las formas discursivas, procedimientos, y estrategias elegidas por los futuros profesores en la institucionalización de un concepto matemático para identificar las preconcepciones y

enfoques puestos en juego en el desarrollo de un discurso expositivo explicativo de un tema correspondiente a la propuesta curricular de nivel secundario en matemáticas.

Marco teórico

El presente trabajo se realiza siguiendo la perspectiva de Schön, D. (1992) el cual entiende a los profesores como profesionales reflexivos, que toman decisiones en contextos complejos; desde este enfoque, la formación del profesorado debe configurarse como un espacio adecuado y estimulante, desde lo afectivo y conceptual para el desarrollo de capacidades de procesamiento, diagnóstico, evaluación de procesos y reformulación de objetivos.

Abordar en este sentido la investigación implica asumir, los procesos de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva constructiva tanto desde lo personal como social; entendiendo la educación,

“como un proceso de comunicación consistente en el desarrollo de contextos mentales, términos de referencia y formas de habla compartidos a través de los cuales el discurso educacional adquiere significado y sentido para los participantes, y llega a convertirse en una representación del mundo y un discurso propios.” Cuberes (2008)

Los procesos antes mencionados se producen en interacción con un mundo atravesando por una revolución digital y tecnológica que está transformando todos los sectores de la sociedad, incluido el de la educación.

En particular, conocimiento matemático, al igual que otros conocimientos, posee un carácter institucional que da marco a la validación matemática como ciencia. (Godino y Batanero, 1994; Chevallard, 1992).

El término institucionalización es la acción de la institución, entendida ésta como un sistema que resguarda el orden social y cultural y que tiene funciones normativas. Una característica relevante es que trasciende a las voluntades individuales ya que existe un bien social que debe ser preservado; en este sentido, la escuela, el profesor y el conocimiento son institución. (Molfino, 2010)

Por otro lado, Brousseau (1994) considera la institucionalización en situación de aprendizaje como un proceso de intercambio y construcción entre docente y alumno en el cual se establecen relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber

cultural. La institucionalización aparece estrechamente vinculada con el trabajo realizado para conocer un objeto matemático. No refiere a la presentación del saber cultural general que se espera se aprenda, sino a un proceso cíclico y continuo asociado a la dinámica del aula.

La institucionalización entendida como proceso se apoya tanto en las intervenciones particulares dentro de cada aula como en los discursos docentes, Marcolini y Perales (2005) sostienen que el *discurso matemático escolar* en particular se constituye a partir de consensos sobre un saber escolar, y define aspectos relativos a su tratamiento y características, incluyendo aspectos de organización temática y profundidad expositiva de las matemáticas.

La intencionalidad docente tanto en situaciones didácticas como a- didácticas, se organiza a partir de los sentidos propios construidos acerca de los saberes matemáticos, y en este sentido la manifestación de razones de forma explícita del sentido/s otorgado/s debe estar en correspondencia con los significados aceptados por la Institución Matemática. (González, Víctor H., Rodríguez, Mabel A., 2006)

Entre los autores investigan los conocimientos y competencias necesarias que se esperan desarrollar en la formación docente, podemos nombrar:

Godino (2009) propone, con base en un modelo epistemológico de corte antropológico, un modelo de facetas y niveles del conocimiento del profesor que incluye categorías y componentes tanto del conocimiento de contenido matemático como del didáctico.

Shulman (1986) advierte sobre el carácter específico del conocimiento del contenido para la enseñanza. Propone tres categorías del conocimiento del contenido: conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento curricular.

Hill, Ball y Schilling (2008) realizan un estudio para conceptualizar y medir el conocimiento de los profesores en cuanto a los estudiantes y contenidos específicos en el cual exponen cuatro categorías: errores comunes de los estudiantes, comprensión de lo que hacen los estudiantes, las secuencias del desarrollo de los estudiantes y estrategias comunes de cálculo de los estudiantes.

Ma (2010), en el desarrollo del modelo de comprensión profunda de la matemática, aborda aspectos de profesores sobre el manejo del error de los alumnos ante el contenido.

Se plantea en numerosos trabajos e investigaciones el análisis de la actividad matemática en el aula como construcción individual del conocimiento a través de la interacción social y al mismo tiempo como proceso de comunicación. Comunicación tendiente a construir, negociar y compartir significados

Contexto actual

La intencionalidad de enseñar supone diferentes habilidades, esta experiencia pone la atención en la necesidad de disponer de elementos mediadores e instrumentos semióticos, para desempeñar la tarea de enseñar matemática. La habilidad para comunicar supone el apoyo de diferentes lenguajes, escrito, oral y audiovisual.

Los cambios tecnológicos permiten complejizar los canales y medios con los cuales nos comunicamos, debiendo el futuro docente disponer de la flexibilidad y adaptabilidad acordes a los tiempos actuales. El uso de plataformas, páginas web, las aulas virtuales, las redes sociales, etc. día a día van irrumpiendo en las instituciones escolares, habilitando la posibilidad de implementar diferentes estrategias, desafiando los tiempos y espacios de aprendizaje.

Los docentes del siglo XXI, se incorporan a una escuela en pleno proceso de cambio, inmerso en la diversidad, interpelado a responder a las nuevas competencias requeridas socialmente.

Discursos

Lozano Peña (1999) indica "... el discurso es el lugar de construcción del sujeto. A través del discurso el sujeto construye el mundo como objeto y se construye a sí mismo".

Como indican Alonso, Mendoza y Molina (2012), en la institucionalización del conocimiento en la clase de matemáticas, el plano argumentativo es un componente fundamental en el aula, pues en opinión de Cazden (1991) cumple con dos funciones: la de convencer, consensuar e institucionalizar (argumentación retórica), y la de resolver planteamientos y problemas, para lo cual hace uso de definiciones y teoremas (tipo racional).

Hablar de matemática, produciendo discursos orales es uno de los lugares en donde el docente construye su identidad aportando su propia semántica al contenido.

Los videos expositivos matemáticos, comparten algunos aspectos comunes con las instancias de `institucionalización` que se dan en los contextos áulico. Los mismos presentan síntesis o generalizaciones de actividades, estableciendo así los objetos de saber oficiales, los mismos se elaboran con el objetivo de que el espectador (estudiante) tome el objeto de conocimiento cuyo aspecto y configuración ha sido normada y legitimada.

La institucionalización, término utilizado en la teoría constructivista de Brousseau (1986), no podría pensarse de forma general, dado que "...define las relaciones que pueden tener los comportamientos o las producciones 'libres' del alumno con el saber cultural o científico y con el proyecto didáctico: da una lectura de esas actividades y les da un estatuto" (Brousseau, 1986: 64).

El presente trabajo se focaliza en los aspectos relacionados con la "Idoneidad epistémica", noción desarrollada por Godino y Font (2007) enmarcada en sus trabajos referidos a la "Idoneidad didáctica" la cual refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implantados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia.

La dimensión epistémica se refiere a los conocimientos institucionales (o sea, compartidos en el seno de instituciones o comunidades de prácticas) mientras que la dimensión cognitiva se refiere a los conocimientos personales (o del sujeto individual).

Idoneidad cognitiva, expresa el grado en que los significados pretendidos/implementados estén en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/implementados.

Los futuros docentes construyen significados de referencia y en tal sentido manifiestan sus significados personales logrados en su formación.

Metodología

Se propone en esta investigación el análisis exploratorio de un caso discurso expositivo dirigido a estudiantes de escuelas secundarias.

La producción seleccionada para el estudio fue realizada por un estudiante de 25 años que cursa el último grado del profesorado en matemática.

El estudio se organiza siguiendo un enfoque principalmente cualitativo, a partir de la búsqueda de criterios e indicadores y el análisis de exposiciones discursivas.

Se utilizó como estrategia de recolección de información, la producción de un video casero por parte del futuro profesor, de aproximadamente 5 minutos ambientado en un contexto no áulico, en el cual se explica un tema seleccionado por el estudiante y dirigido a estudiantes secundarios.

Para la filmación del mismo, no se dispuso de condicionamientos, el futuro profesor podía utilizar cualquier dispositivo técnico doméstico disponible como celulares, cámara, o computadoras. Los formatos y software fueron elegidos por los estudiantes.

Posteriormente se realizó una entrevista personal al estudiante, en la cual se registraron aspectos referidos a las formas de organización del mismo y opiniones acerca de la experiencia.

Desarrollo

El desarrollo de la investigación tuvo dos etapas, la primera consistió en indagar las experiencias personales de los futuros profesores en relación con el uso de videos en el contexto de aprendizaje. Para ello se les suministró una pequeña encuesta que consistió en indagar la frecuencia de uso, las preferencias de videos, las consideraciones por las cuales al video como adecuado para aprender.

En una segunda etapa se estudiaron criterios e indicadores para analizar videos expositivo-explicativo de un tema correspondiente al diseño curricular de matemática en secundaria.

Los estudiantes futuros profesores tenían la pauta para la elaboración de su producción. El video debía exponer un tema correspondiente a la escuela secundaria en matemática con el objetivo de favorecer su enseñanza, tener como máximo 5 minutos de duración, utilizar la propia voz, cualquier dispositivo y formato de software.

Se seleccionó al azar un video de entre diez producciones elaboradas, de manera de investigar y elaborar criterios de análisis.

Enmarcado en una perspectiva onto semiótica, se abordaron aspectos de una de las seis componentes que componen el concepto de idoneidad didáctica. La idoneidad epistémica se muestra en el proceso de enseñanza producido, mediante la construcción de videos explicativos.

Para el análisis del video se utilizó como primera categorización algunos de los componentes desarrollados por Godino (2011) en su trabajo referido a Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en el cual propone indicadores de idoneidad epistémica para observar en qué medida, los contenidos implementados (o pretendidos) representan bien a los contenidos de referencia.

La tabla 1 identifica componentes referidos el abordaje del significado de los objetos matemáticos, entendiéndolo como un “sistemas de prácticas operativas y discursivas (institucionales y personales)”ⁱⁱ.

Se analiza mediante los componentes propuestos, en un contexto discursivo expositivo la configuración personal que el futuro profesor construye en relación al objeto matemático a enseñar.

Tabla 1. Componentes e indicadores de idoneidad epistémica

Componentes	Indicadores
Situaciones problemas	<p>Se presentan situaciones de contextualización, y ejercitación</p> <p>Se proponen situaciones de generación de problemas (problematización)</p> <p>Se presenta la situación como un problema</p>
Lenguajes	<p>Uso de diferentes modos de expresión matemática (verbal, gráfica, simbólica.), traducciones y conversiones entre los mismas.</p>

	<p>Nivel de lenguaje adecuado a los estudiantes a los que se dirige.</p> <p>Se proponen situaciones de expresión matemática e interpretación</p>
<p>Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)</p>	<p>Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo que se dirigen.</p> <p>Se presentan los enunciados y procedimientos fundamentales del tema para el nivel educativo dado</p>
<p>Argumentos</p>	<p>Las explicaciones, comprobaciones y demostraciones son adecuadas al nivel educativo a que se dirigen</p> <p>Se promueve situaciones para argumentar</p> <p>Se explicita de forma escrita las formas de argumentación</p>
<p>Relaciones</p>	<p>Los objetos matemáticos (problemas, definiciones, proposiciones, etc.) se relacionan y conectan entre sí.</p> <p>Se identifican y articulan los diversos significados de los objetos que intervienen en las prácticas matemática</p>

Como segunda categorización se retoma con modificaciones, la tabla elaborada Apolo, Rosas y Molina (2012) a partir del trabajo de Cubero (2008). Se consideró relevante en esta investigación analizar los recursos seleccionados para habilitar la intertextualidad y la invocación en la organización del video.

La tabla 2 propone indicadores, desde una perspectiva de análisis de las formas verbales específicas que habilitan el contexto para la creación de nuevos enunciados (intertextualidad).

Tabla 2. Mecanismos discursivos para establecer la intertextualidad¹

Dispositivo discursivo (variables)	Función en el discurso	Indicadores
Recapitulación	Controlar significados	Entonces, bien, pues, continuando, nos quedamos en que Habíamos dicho que...
Formas Plurales	Favorecer sentido de pertenencia	Vamos a ...recordamos que..
Explicaciones	Establecer líneas de razonamiento	Diversos...observe mos que...noten que ...como se puede ver...
Preguntas retóricas	Guían al estudiante en una línea de razonamiento	¿Pero qué sucede?
Contra argumentación	Reorientar un significado o definición	Pero, vamos a ver el caso ...
Repetición	Enfatizar aspectos relevantes (fundamentales)	Como ya dijimos... Recuerden que...

La tabla siguiente identifica recursos verbales tendientes a retomar información, citar fuentes usadas para generalizar las ideas.

¹ Las tablas 2 y 3 se construyeron a partir del trabajo de Apolo, Rosas y Molina (2012), con base en el trabajo de Cubero (2008). Se retomó parcialmente el esquema expuesto por los autores y se adaptó para el análisis de discursos unidireccionales

Tabla 3. Recursos de invocación en el proceso de institucionalización del conocimiento.

Dispositivo discursivo (variables)	Función en el discurso	Indicadores
Autoridad del texto	Establecer un conocimiento como una versión válida. Criterios válidos para legitimar una explicación o argumentación	Cómo se dice ..., se menciona en...
Autoridad del campo de conocimiento	Ofrecer elementos que apoyan y justifican una versión del conocimiento	Usando el método...
Experiencia del hablante	Dirigir una actividad apoyándose en el dominio que tiene el hablante de la práctica cotidiana	Sigamos la técnica...para ello, usamos...
Experiencia cultural del hablante	Criterios y argumentos derivados de la cultura para legitimar una idea o conocimiento	¿Para qué nos va a servir? Si consideramos

Recopilación y análisis de datos

Para el análisis de datos se transcribió en forma textual el discurso usado en el video producido, luego se identificó y registro los recursos visuales, y sonoros utilizados en el mismo.

El video comienza con el futuro docente junto a una pizarra mediana. El tono y ritmo se voz es claro.

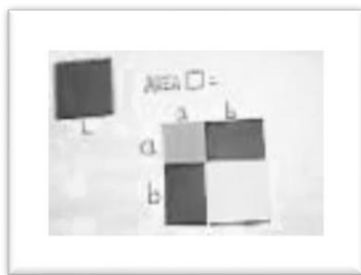
Hola soy Juan, hoy vamos a ver uno de los productos especiales, el cuadrado de un binomio.

Antes vamos a repasar ¿Cómo calculamos el área de un cuadrado?

Recordamos que el cuadrado tiene 4 lados iguales a los que llamamos lado, para calcular el área como en todo paralelogramo multiplicando, la base por la altura en este caso lado por lado es decir lado al cuadrado.

Muestra un cuadrado en la pizarra (figura 1) el mismo está realizado en cartulina de tres colores diferentes, y recortado en cuatro secciones.

Figura 1:



Muy bien, vayamos a este cuadrado, que tenemos aquí, donde la medida del lado podemos verla como el segmento de medida a , más el segmento de medida b , es decir, el binomio $a + b$ entonces si queremos expresar el área de este cuadrado, nos quedara $a + b$ que es el lado de nuestro cuadrado al cuadrado.

Muy bien, otra forma en la que podemos ver el área de este cuadrado es en la suma de los cuadriláteros que componen este cuadrado, es decir, por un lado, tenemos un cuadrado de medida a , un rectángulo de medida $b \times a$, otro rectángulo de medida $b \times a$ y

un segundo cuadrado de medida b , entonces el **cuadrado que teníamos puede ser visto como la suma de esos 4 cuadriláteros** expresemos el área de cada uno.

A medida que habla va escribiendo en la pizarra las expresiones algebraicas que se forman. Figura 2

Por momentos señala la expresión algebraica para acompañar la explicación.

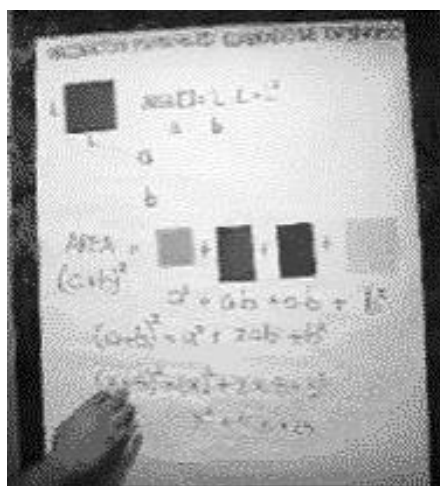
*El área de cuadrado de medida a será a al cuadrado, este rectángulo base a por altura b nos quedara $a \times b$, **al igual que** en este otro cuadrado, en el rectángulo base a y altura b , este cuadrado es lado b **por lo tanto** el área es el lado al cuadrado, al tener igual parte literal podemos sumar, **con esto vamos a tener dos veces ab , ... y de esta forma no vas a quedar expresado** el área del cuadrado que tenía, y por otro lado vamos a tener una fórmula o algoritmo para calcular el cuadrado de un binomio $a + b$.*

Va escribiendo en la pizarra a medida que enuncia la siguiente relación:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

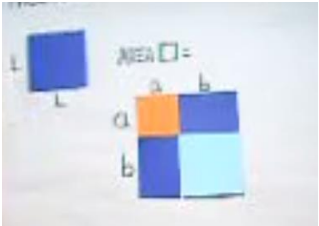
Haremos un ejemplo para poder aplicar esta fórmula, por ejemplo en el binomio $x+5$, entonces, **si queremos elevarlo al cuadrado la formula nos dice**, el primer término elevado al cuadro, en **este caso** el primer término será x , más el doble producto, del primer término, que en nuestro caso será x por el segundo término que en este caso es 5 , más el segundo término al cuadrado, en este caso cinco, **resolviendo tendremos**, x al cuadrado, nos queda x cuadrada más 2 por 5 , 10 , x , más 5 al cuadrado, 25 y **aquí llegamos a la solución de este binomio elevado al cuadrado**.

Figura 2:



Análisis según los criterios antes mencionados

Tabla 1. Componentes e indicadores de idoneidad epistémica

componentes	<i>Indicadores observados</i>	Análisis
Situaciones - problemas	<p><i>...vamos a ver uno de los productos especiales, el cuadrado de un binomio.</i></p> <p><i>Haremos un ejemplo para poder aplicar esta fórmula, por ejemplo en el binomio $x+5$</i></p>	<p>Presenta el tema enunciando el nombre o título del tema, luego un ejemplo.</p> <p>Primero se muestra la generalización y después se aplica. Las propuestas no presentan situaciones en las cuales aparezca claramente la generación de algún problema.</p>
Lenguajes	<p><i>...vayamos a este cuadrado, que tenemos aquí, donde la medida del lado podemos verla como el segmento de medida a más el segmento de medida b, del, es decir, el binomio $a + b$ entonces si queremos expresar el área de este cuadrado, nos quedara $a + b$ que es el lado de nuestro cuadrado al cuadrado....</i></p> 	<p>Se propone una situación de expresión matemática e interpretación</p> <p>Usa diferentes modos de expresión matemática</p> <p>Se trabaja en lenguaje algebraico y geométrico.</p> <p>Se apoya en un modelo geométrico para explicar la identidad. Se trabaja de forma algebraica. No aparece trabajo aritmético.</p> <p>El lenguaje utilizado es adecuado al estudiante secundario. Se trabaja</p>

		en situaciones de expresión matemática.
Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)	<i>,... y de esta forma no vas a quedar expresado el área del cuadrado que tenía, y por otro lado vamos a tener una fórmula o algoritmo para calcular el cuadrado de un binomio $a+b$</i>	Las definiciones y procedimientos son claros y correctos, y están adaptados al nivel educativo que se dirigen. Se presentan los enunciados y procedimientos en términos de fórmula o algoritmo. Se confunde el término fórmula y algoritmo. Se propone la deducción de la regla a partir del modelo.
Argumentos	<i>....otra forma en la que podemos ver el área de este cuadrado es en la suma de los cuadriláteros que componen este cuadrado es decir, por un lado tenemos un cuadrado de medida a, un rectángulo de medida bxa, otro rectángulo de medida bxa y un segundo cuadrado de medida b, entonces el cuadrado que teníamos puede ser visto como la suma de esos 4 cuadriláteros expresemos el área de cada uno.</i>	Se muestra una situación para argumentar Se observa una argumentación apoyada en un desarrollo gráfico y visual. Los argumentos refieren a enunciar una propiedad o definición. No se observa estrategia de verificación.
Relaciones	<i>...en el binomio $x+5$, entonces, si queremos elevarlo al cuadrado la fórmula nos dice, el primer término elevado al cuadro, en este caso el</i>	Los objetos matemáticos comienzan articulándose, pero luego terminan no relacionando los significados que intervienen.

	<i>primer término será x, más el doble producto, del primer término, que en nuestro caso será x por el segundo término que en este caso es 5, más el segundo término al cuadrado, en este caso cinco...</i>	No se vincula con el área del cuadrado en el ejemplo.
--	---	---

Tabla 2. Mecanismos discursivos para establecer la intertextualidadⁱ

Dispositivo discursivo (variables)	Función en el discurso	Indicadores observados	Análisis
Recapitulación	Controlar significados	<i>Vamos a repasar....Recordamos que el cuadrado ...entonces si queremos expresar el área ...</i>	En el guion aparecen Dispositivos para revisar conceptos
Formas Plurales	Favorecer sentido de pertenencia	<i>Vamos a ver ... podemos ver... Haremos un ejemplo...resolviendo tenemos...nos va a quedar.... Aquí llegamos...</i>	Denota especial cuidado en favorecer la pertenencia mediante dispositivos discursivos y también mediante la visualización de la persona
Explicaciones	Establecer líneas de razonamiento	<i>como en todo paralelogramo... podemos verla como Por un lado, tenemos un cuadrado ...entonces el cuadrado P que teníamos puede ser visto como El área del cuadrado de medida a <u>será a al cuadrado</u></i>	Comienza con una línea de razonamiento Detallado. La explicación del ejemplo no muestra una línea de razonamiento. Se orienta a aplicar una fórmula, traduciendo la expresión .

		<p><i>...con esto vamos a tener dos veces....</i></p> <p><i>Por lo tanto el área es el lado al cuadrado ...</i></p>	
Preguntas retóricas	Guían al estudiante en una línea de razonamiento	No aparecen	<p>No utiliza este dispositivo como estrategia</p> <p>Para fortalecer su línea de razonamiento.</p>
Contra – argumentación	Reorientar un significado o definición	<i>Pero, vamos a ver el caso ...</i>	Se observa la presentación de un ejemplo el cual parece tener la función de reorientar el significado dado, orientando a la utilización de una fórmula
Repetición	Enfatizar aspectos relevantes (fundamentales)	<p><i>Como ya dijimos...</i></p> <p><i>Recuerden que...</i></p>	Se dejan ver muy pocos dispositivos asociados a esta categoría quizás asociado esto justifique por la organización del tiempo en el video.

Tabla 3. Recursos de invocación en el proceso de institucionalización del conocimiento.

Dispositivo discursivo (variables)	Función en el discurso	Indicadores	Análisis
Autoridad del texto	Establecer un conocimiento como una versión válida.	No se observa	Se parte de asumir como se calcula el área de un cuadrado,

	<p> Criterios válidos para legitimar una explicación o argumentación </p>		<p> las propiedades de las superficies. </p> <p> Se trata de legitimar mediante el seguimiento de una línea de razonamiento </p>
<p> Autoridad del campo de conocimiento </p>	<p> Ofrecer elementos que apoyan y justifican una versión del conocimiento </p>	<p> <i>Para poder aplicar esta fórmula....</i> </p>	<p> Se ofrecen elementos para apoyar una versión del conocimiento, en este caso la descomposición de áreas. </p> <p> No se menciona el concepto de identidad, desarrollo, factorización en forma explícita. </p>
<p> Experiencia del hablante </p>	<p> Dirigir una actividad apoyándose en el dominio que tiene el hablante de la práctica cotidiana </p>	<p> <i>Resolviendo tendremos....</i> </p>	<p> La explicación del ejemplo denota formas personales de resolución. </p>
<p> Experiencia cultural del hablante </p>	<p> Criterios y argumentos derivados de la cultura para legitimar una idea o conocimiento </p>	<p> No indica </p>	<p> El discurso está inscripto en un contexto matemático, no se observan relaciones con otros sectores de la cultura. </p>

Conclusiones

El propósito de este estudio fue en primer lugar re-conocer las formas discursivas, procedimientos y estrategias elegidas por los futuros docentes en los momentos de institucionalizar un concepto matemático mediante la construcción de un

discurso expositivo explicativo. Para ello se comenzó seleccionando criterios e indicadores para su análisis y produciendo videos que dieran cuenta del proceso.

Se consideró importante situar las exposiciones en un contexto virtual, como manera de observar un discurso que proyecte expresiones pensadas para la institucionalización de un concepto y la semántica propia del estudiante.

El análisis del registro oral y visual se enfocaron en identificar figuras discursivas que den cuenta de las concepciones epistémicas que organizan la explicación.

Las condiciones de producción pedidas remiten al uso cotidiano personal que el mismo hace de la tecnología, en este caso se utiliza un celular y no se realizan ediciones del mismo. La calidad técnica para la producción no fue analizada en este trabajo, sin embargo, se observó la escasa utilización de las ventajas de edición que brinda este tipo de medio tecnológico, pudiendo atribuirse esto a causas de desconocimiento técnico.

La producción analizada evidencia un recorte de contenido adecuado a estudiantes de escuelas secundaria, en la cual el futuro docente organiza en cinco minutos la explicación unidireccional de una identidad algebraica. Propone y muestra una línea de razonamiento apoyada en un modelo de área para la deducción de una igualdad algebraica.

La organización del video analizado parte de un modelo ya construido y luego muestra la aplicación en un ejemplo. De esta manera se vislumbra una concepción de la matemática relacionada con la aplicación y uso de definiciones asumidas con valor de verdad.

Los procedimientos utilizados atienden a justificar conceptos, buscando en un primer momento el apoyo en otros registros y conceptos matemáticos.

Se dejó traslucir en las producciones la concepción de que, un concepto se comprende en el contexto de su uso, sin embargo, el uso del mismo no es presentado en un contexto problemático claro.

La producción mostró una planificación cuidada en cuanto a la utilización de tono y ritmo de voz adecuado. La importancia dada a este aspecto podría atribuirse al reconocimiento de la importancia del lenguaje oral como medio para la enseñanza.

Se observó la utilización de recursos como cartulinas de colores, afiches y fibras de diferentes colores sobre una pizarra como apoyo de sus explicaciones. El futuro docente optó por una presentación en la cual se muestra personalmente junto a la pizarra, para favorecer la pertenencia y la comunicación.

Es relevante mencionar las limitaciones propias del medio tecnológico seleccionado para el trabajo que exige al futuro profesor dar cuenta de un proceso de institucionalización esperado en un alumno de secundaria.

Aparece necesario el continuar trabajando en el profesorado aspectos referidos a la argumentación en momentos de institucionalización, la utilización de mayor variedad de dispositivos discursivos, el uso de la tecnología, así como la identificación de las estrategias de enseñanza puestas en juego en los video educativos.

En concordancia con Godino (2009), los profesores construyen sus propios significados personales con respecto a los objetos matemáticos o campo conceptual, surgiendo la necesidad de desarrollar procedimientos de diagnóstico que permitan abordar el problema de la correspondencia entre el carácter interiorizado de una parte de sus prácticas personales y de las manifestaciones externas de las mismas.

Las caracterizaciones del trabajo aportaron algunos indicadores de los significados personales e institucionales dados a los conceptos matemáticos por los futuros profesores en un contexto expositivo.

Los criterios de idoneidad epistémica y dispositivos discursivos fueron tomados en esta investigación como puntos de partida para abrir la reflexión en torno a la utilización y producción de videos, no solo como medio para la enseñanza sino también para el aprendizaje en el contexto de las propias practicas docentes, entendidas como un proceso de producción de conocimiento práctico, reflexivo y crítico.

Se espera que la utilización de esta metodología tienda a promover reflexiones y suscitar inquietudes en los profesores con respecto a sus propios discursos expositivos considerando además otros aspectos como por ejemplo la especificidad del contenido y los destinatarios a los que va dirigida la exposición.

Referencias

Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D., & Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3 (Vol.7), PP.91-116.

Castañeda, A., Rosas, A y Molina, J. G. (2012). "La institucionalización del conocimiento en la clase de matemáticas. Un estudio sobre el discurso del aula", *Perfiles Educativos*, IISUE-UNAM, núm. 135, vol. XXXIV.

Carrillo, J.; Climent, N.; Contreras, L. C. y Muñoz-Catalán, M. C. (2013). Determining specialised knowledge for mathematics teaching. En B. Ubuz, C. Haser y M. A. Mariotti (eds.). *Proceedings of the CERME 8*. Middle East Technical University, Ankara, Turquía: ERME, pp. 2985-2994.

Cubero Pérez, R., Cubero Pérez M., Santamaría Santigosa, A., de la Mata Benítez, M. L., Ignacio Carmona, M^a J. y Prados Gallardo, (2008). La Educación a través de su discurso. *Prácticas Educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula*. *Revista de Educación*, 346. Mayo-agosto 2008, pp. 71-104

Godino J.D.(2011) "Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas". XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME), Recife (Brasil)

Godino, J.D, Bencomo D., Font V. Wilhelmi M. R. (2006). "Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas", *Paradigma*, Numero 2, Volumen 27, p.p. 221-252.

Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Unión*. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, pp. 13-31.

Godino J. (2009). "Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas", *Revista Iberoamericana de educación matemática*, número 20 - páginas 13-31 ISSN: 1815-0640

González, V., Rodríguez, M. (2006). Un modelo para evaluar la validación matemática. *Educación Matemática*. ISSN 1665-5826. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40518305>

Hill, H.; Ball, D. y Schilling, G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), pp. 372-400.

Ma, L. (2010). Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales. Chile: Academia Chilena de Ciencias.

Marcolini, M. y Perales, J. (2005). La noción de predicción: Análisis y propuesta didáctica para la educación universitaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 8 (1), 25-68.

Morales Ramos, Guzmán Flores, (2015). "El video como recurso didáctico para reforzar el conocimiento", *Memorias del encuentro internacional de educación a distancia*. Año 3, numero 3. ISSN.

Schön, D (1992). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje de los profesionales. Barcelona. Paidós