



El acercamiento de un profesor de ingeniería a una comunidad de práctica: Un estudio de caso

Dra. Rosa del Carmen **Flores** Macías
Facultad de Psicología UNAM
México
rcfm@unam.mx

Mtra. Adriana **Hernández** Morales
Facultad de Psicología UNAM
México
adipsi@yahoo.com

Dra. Patricia **Camarena** Gallardo
ESIME, IPN
México
pcamarena@ipn.mx

Resumen

La investigación se desarrolla en el ámbito de la enseñanza universitaria y se centra en la figura del profesor. El objetivo principal es analizar y explicar la relación entre su participación en una comunidad de práctica y su enseñanza. El estudio es de corte cualitativo, de caso único. Participaron una profesora, líder de la comunidad y un profesor que asume un rol legítimo periférico quien da clases en la carrera de ingeniería. Los datos se recolectan mediante la observación no participante, registro y filmación de clases, entrevistas. Como indicador de un proceso de negociación de significados, se analizan las diferencias y similitudes en las perspectivas sobre el uso de la teoría eje de la comunidad de práctica durante la actividad áulica. Los resultados se discuten en términos de la relación entre ambos y de sus implicaciones para explicar el tránsito del profesor de la periferia al centro de la comunidad.

Palabras clave: Comunidad de práctica, docente, enseñanza de la matemática.

Introducción

Diferentes investigaciones sostienen que la labor del profesor de matemáticas se enriquece con la interacción con sus pares para construir su conocimiento profesional que redunde en la

mejora de la enseñanza (Callejo, Llinares, & Valls, 2007; Da Silva, 2010; Graven, 2004; 2004; Llinares, 2008). En estas condiciones se promueve la construcción del conocimiento mediada por la reflexión sobre la propia práctica y la de otros; se crean espacios de comunicación únicos en los que se comparten significados; se construye una identidad propia y un sentido de pertenencia evidente en la valoración de la labor de cada uno de sus integrantes; las relaciones son de confianza y compromiso mutuo por crear situaciones de enseñanza innovadoras de tal manera los profesores en una comunidad desarrollan prácticas orientadas a la autonomía del aprendiz en su campo de conocimiento. Partiendo de esta evidencia en este trabajo se propone analizar cómo un profesor de matemáticas en la carrera de ingeniería se acerca a una comunidad que se congrega a partir del planteamientos del modelo de enseñanza de la matemática en el contexto de la ciencias (MCC) y que pertenece al Instituto Politécnico Nacional (IPN) de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME).

Encuadre Teórico

Para describir una congregación de profesores o estudiantes que comparten un comparten propósitos, intereses y formas de ver la enseñanza de la matemática, en este trabajo acudimos a la noción de comunidad de práctica (CP). Wenger (2000) la define como “grupos de personas que comparten su pericia y su pasión sobre unos asuntos e interactúan para seguir aprendiendo sobre un tema en común... Con el tiempo estas interacciones mutuas y relaciones sirven para construir un cuerpo de conocimiento compartido y una señal de identidad” (p. 225-246). En las instituciones de educación son organizaciones que crean y reconstruyen el conocimiento, y al mismo tiempo generan un aprendizaje colectivo, más allá de lo que se aprende de manera individual (Wenger, 1998). En una palabra, son organizaciones que aprenden y construyen conocimiento desempeñando dos funciones: Comparten el conocimiento, ideas, reflexiones tácitas y complejas con el propósito de ayudarse entre sí para resolver problemas y conseguir innovaciones; b). Desarrollan la capacidad de construir conocimiento, mejores prácticas y competencia organizacional.

En la comunidad los participantes asumen roles, dos en particular interesan al presente trabajo: el de líder quien más que coordinar o dirigir el trabajo, propicia un ambiente que facilita la interrelación de sus miembros y les estimula a hacer aportes y el de participante periférico legítimo, quien se aproxima a la comunidad para ser parte de ella haciendo suyos: identidad, artefactos, tareas, prácticas y conocimiento de la comunidad con lo que gradualmente asume una participación central (Lave & Wenger, 2007). En su trayectoria el participante periférico legítimo es influido por los demás en un proceso continuo de construcción y reconstrucción de nuevos significados, aprender y asumir una identidad son un mismo proceso situado en prácticas sociales (Lave & Wenger, 1991).

Las comunidades de práctica son resultado de un proceso largo en el que se van conformando sus características definitorias en tres elementos, dominio, comunidad y práctica que son los que permiten identificarla como tal (Wenger, McDermott & Snyder, 2002; Wenger, 2004). En un estudio antecedente (Hernández & Flores, 2013) se describen las características de la comunidad "Matemáticas en el Contexto de las Ciencias, IPN-ESIME " (MCC- IPN- ESIME), esta caracterización permitió reconocer en las actividades de la comunidad elementos que son clave para transformar la enseñanza de la matemática a estudiantes de ingeniería. Brevemente los mencionaremos.

La comunidad de práctica MCC- IPN- ESIME propone desarrollar la teoría matemática adecuándola a las necesidades y ritmos que dictan los cursos de la ingeniería, en sus diferentes ámbitos (Camarena, 1984). Su interés central es reflexionar acerca de la vinculación que debe existir entre la matemática y las ciencias que la requieren (Camarena, 2007). Camarena (1984) puntualiza que, el contar con una didáctica específica para la impartición de las clases a los ingenieros en formación, favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje. Dicha didáctica contempla un proceso metodológico para el desarrollo de las competencias profesionales referidas a la resolución de eventos contextualizados en la profesión, con la cual se fomenta el desarrollo de las habilidades para la transferencia del conocimiento (Camarena, 1995).

En el presente reporte el objetivo es analizar el acercamiento de un profesor a la comunidad de práctica tomando como referente la comparación entre su perspectiva y la de la líder de la comunidad respecto a su práctica de los planteamientos educativos de la comunidad MCC- IPN- ESIME en su clase de ingeniería. Se identifica al profesor como un participante con un rol legítimo periférico, su interés al acercarse a la comunidad es innovar sus prácticas de enseñanza con alumnos de ingeniería. Inicialmente el contacto más estrecho lo tiene con la líder a través de reuniones de trabajo y se acerca a la comunidad a través de la lectura de sus producciones, principalmente la obra publicada.

Método

Se trata de un estudio de corte cualitativo de caso único (Stake, 1998). Se analizan los encuentros y desencuentros entre el profesor y la líder de la comunidad al analizar la actividad de enseñanza del primero, así como concepciones de ambos que son relevantes para comprender lo que ocurre en el aula y el proceso de negociación que está ocurriendo entre ambos.

Participantes. Una profesora e investigadora de la ESIME-IPN, quien es líder-experta de la comunidad, se eligió por ser la persona con amplio conocimiento y experiencia en la definición y funcionamiento de la CP MCC-IPN-ESIME. Un profesor de recién ingreso a la CP MCC-IPN-ESIME, a quien se ubica en un rol legítimo periférico.

Técnicas e instrumentos de recolección de información: Observación no participante; entrevista informal o conversacional y entrevista semiestructurada.

Descripción del trabajo de campo:

- a. Se realizó durante la enseñanza de un contenido específico “transformada Z”, parte del programa de la asignatura “procesamiento de señales digitales”, que se imparte en 7° semestre de la carrera de ingeniería en comunicaciones y electrónica en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Electrónica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).
- b. Selección del caso. Se pidió el apoyo a la profesora líder-experta de la CP MCC-IPN-ESIME quien propuso a uno de los profesores de recién ingreso a la comunidad. Una vez se explicó al profesor la naturaleza del proyecto, estuvo interesado en participar.
- c. Observación no participante en el aula. Se observaron cuatro clases que se videograbaron, cada una con duración de hora y media.
- d. Entrevistas con el docente. A lo largo de las observaciones surgían interrogantes y/o reflexiones que dieron lugar a un diálogo con el profesor que ocurrió después de la clase. Las entrevistas fueron grabadas con previa autorización.

- e. Observaciones de la actuación de la líder en reuniones de trabajo con otros participantes de la comunidad. Grabadas con previa autorización.
- f. Análisis de la información. Se transcribieron las entrevistas y reuniones de trabajo para identificar información crítica para comprender las propuestas de la comunidad. En las videograbaciones en el aula se ubicaron diferentes segmentos que reflejaban los lineamientos para el diseño de actividades didácticas específicas, así como los elementos para la implementación de dichas actividades en el marco de la teoría MCC (dominio de la comunidad de práctica). Posteriormente conjuntamente con la líder-experta de la CP-MCC-IPN-ESIME se ubicaron los componentes, lineamiento y elementos que configuran la puesta en práctica de la Matemática en el contexto de la ciencia, específicamente en la primera etapa de la fase didáctica (estrategia didáctica). Por último, tanto al profesor como a la líder-experta ubican, desde su perspectiva y con base al dominio que tienen de la teoría que rige a la comunidad, los elementos que conforman el uso de la MCC, durante la actividad áulica.

Resultados

A continuación se muestran parte de los resultados de la investigación, en este caso particular, para ilustrar lo inmediatamente antes mencionado.

Una visión distinta de la estrategia didáctica y el libro de texto

Para la líder un aspecto central es que los alumnos comprendan el papel de los modelos matemáticos, para ello identifica aspectos centrales de la estrategia didáctica de la *matemática en el contexto de las ciencias*.

los modelos matemáticos no proporcionan una comprensión...a partir de la comprensión de los procesos naturales puedes hacer un modelo... a lo mejor lo que nos conviene es iniciar con modelos de problemas escolares, a la mejor del libro de texto para ir adentrando al muchacho hasta aterrizarlo en los modelos de la industria que son los que queremos resolver... el alumno construye modelos de eventos de la industria utilizando la metodología de modelación matemática ...metodología de contextualización de las ciencias... que nos lleva para poder construir el modelo matemático y todo esto es parte de la fase didáctica de la matemática en el contexto de la ciencia... para encontrar el modelo matemático ... va a ir ligado a esto, entender el problema, encontrar variables y constantes... La estrategia didáctica es que los estudiantes conozcan las etapas de contextualización... van a hacer lo mismo en todos los capítulos, la diferencia es que van a trabajar diferentes tipos de eventos, van a empezar con los sencillos, eventos escolares se llaman, ir aumentando el grado de dificultad hasta llegar a los eventos de la industria...es la misma actividad pero cada vez más amplia... es modelación en todas partes no lo podemos dar fraccionado porque iría en contra de la integración del conocimiento... (extractos de una reunión de trabajo).

En cambio para el profesor el foco de la enseñanza estaba en los procedimientos matemáticos y el elemento didáctico clave es el libro de texto. El tema central no parece ser el desarrollo de un modelo sino más bien la ejercitación de los problemas que "*yo tengo que resolver aunque sea mucho el desarrollo*"

... lo que... me gusta de libro, es que tiene la parte, continua y la parte discreta, por ejemplo: Fourier maneja mucho lo que es la serie y la transformada en tiempo continuo; pero también muestra el análogo en tiempo discreto: la serie y la transformada. ... en este

libro los desarrollos no los hace, solamente te da un paso intermedio y de ahí ya te lleva al resultado...e me lo recomendaron en... por parte de la academia... cubre un 50, 60% de todo el curso...les había comentado que el libro es un poco pesado. No es muy sencillo; porque la nomenclatura en cuanto a la Transformada Z, cambia un poco, pero ellos por ejemplo entienden bien lo del curso esto ya es un poco más fácil, que se vayan al libro y que puedan checar, en éste los resultados... resuelvo los ejercicios, veo qué tan complicados son y qué tan sencillos y aparte, independientemente de eso, tengo que ver, qué tipo de problemas, cuando ya estemos en las aplicaciones, son los que tienen que resolver y entonces son problemas que yo tengo, aunque sea mucho desarrollo, que hacerlos.

Podemos apreciar que la comprensión del profesor del planteamiento didáctico de la MCC- IPN-ESIME es incipiente. Se acerca a la comunidad con los recursos que él posee y les da sentido en lo que ya conoce de la comunidad. Sus recursos en esencia se refieren al libro de texto y desde luego a su conocimiento de la disciplina. El libro de texto es una de las principales herramientas pedagógicas, a partir de ella el profesor planifica su clase, decide qué enseñar y cómo enseñar, extiende la enseñanza más allá del aula programando tareas para casa. Pero como toda herramienta, es adoptado según la visión que se tiene sobre la enseñanza, así vemos en las expresiones de la líder que es un acercamiento para que los estudiantes comprendan los problemas de la industria para poder llegar a su modelización matemática, en tanto que para el profesor, es un espacio para ejercitar un conocimiento matemático. En su planteamiento didáctico el profesor distancia el conocimiento matemático de su aplicación en la industria, los problemas así se vuelven espacios de ejercitación de un conocimiento no parte de la comprensión de un problema para modelarlo.

Encuentros y desencuentros ente la visión de la líder y el profesor

Para analizar si estas visiones contrastantes entre la líder y el profesor, se reflejaban en su visión de cómo el profesor ponía en juego sus conocimientos sobre el planteamiento didáctico de la MCC-IPN-ESIME, les pedimos que analizarán en forma independiente las transcripciones de los videos del aula e identificaran en qué episodio de la clase se evidenciaba alguno de los elementos de la estrategia didáctica. Las transcripciones se referían a una secuencia de cuatro clases del profesor enseñando la transformada Z a un grupo avanzado de ingeniería y se presentaban separadas en episodios.

A partir de sus registros se identificaron las diferencias entre ambos, se consideraron tres categorías: 1). Acuerdos, en donde ambos coinciden en la conceptualización de un episodio; 2). Omisiones, en las que la líder sí identifica el episodio como representativo de un elemento guía y el profesor no, aunque de hecho él lo pone en práctica; 3). Desviaciones en las que el profesor identifica erróneamente la ocurrencia de un elemento en un episodio.

En la tabla 1, a manera de ejemplo, se presenta un desglose de la perspectiva de la líder y el del profesor que es representativo de la forma cómo ambos analizan lo que ocurrió en la secuencia de clases de la transformada Z. En este ejemplo se analizan dos de catorce elementos guía para el diseño de actividades didácticas específicas, estos son: a). *Registros de representación de un concepto*, que se refiere a diseñar actividades que propicien que el estudiante transite entre los diferentes registros de representación de un concepto, lo que implica que el profesor empleó diferentes formas para representar el conocimiento matemático. b). *Metacognición*, este conocimiento se refiere a las formas en que el profesor representa la

información en la clase para que el alumno se apropie de la misma. Se pueden apreciar pocos acuerdos entre ambos (ver columna cinco). También se aprecia que el profesor pone en práctica elementos de la MCC que él no reconoce pero que sí son ubicados por la experta (ver en la columna tres los episodios 260, 328, 330, 18, 60, 110, 161, 180, 181, 240, 241, 242, 243, 363, 382), igual se aprecian desviaciones por parte del profesor (ver en la columna cuatro los episodios 186 y 302).

Tabla 1

Relaciones entre la visión del profesor legítimo periférico y la líder de la comunidad en dos elementos guía para diseño de actividades didácticas específicas

| Elementos guía | Actividades didácticas | Experta | Profesor | Acuerdo | Ejemplo de clase según acuerdo |
|--|---|--|----------------------|--------------------------|--|
| Registros de representación de un concepto | Diseñar actividades que permitan que el estudiante pueda transitar entre los diferentes registros de representación de un concepto. | 34, 35, 39, 41, 44, 46, 182, 260, 328, 330 | 30-47, 182, 186, 302 | 34,35, 39,41, 44,46, 182 | El profesor regresa y dibuja una gráfica en el pizarrón con un marcador de color verde. Profesor: <i>De tal manera que cuando primero la graficamos, vemos cómo se está comportando en el tiempo discreto y después vamos a transformarla.</i> Dibuja y explica la gráfica |
| Metacognición | Diseñar actividades para fortalecer la metacognición mediante la reflexión. | 18, 60, 110, 161, 180, 181, 240, 241, 242, 243, 363, 382 | | | |

Las coincidencias nos indican un acercamiento consciente del profesor al dominio de la MCC-IPN-ESIME; los desacuerdos indican una interpretación equivocada que puede estar originada en el entendimiento que logra el profesor de la estrategia didáctica de la comunidad desde sus conocimientos previos sobre la didáctica de la matemática; las omisiones son también un acercamiento al dominio pero que al profesor aún no ha concientizado.

Como se aprecia el conocimiento que el profesor construye es central para pasar de su condición de legítimo periférico hacia un papel central en la comunidad, lo que también conlleva asumir una identidad. Por esta razón es relevante analizar la naturaleza de este conocimiento.

El conocimiento del profesor

Para este análisis se retoma el trabajo de Shulman (1986) quien aporta el concepto “*conocimiento pedagógico del contenido*” con el cual designa las modalidades bajo las cuales los docentes conocen y comprenden la materia. Es el saber específico de la enseñanza, entendida ésta como una actividad interpretativa y reflexiva en la que los profesores dan vida al conocimiento y a los textos e integra: 1). El conocimiento del contenido a enseñar; 2). Conocimiento de estrategias pedagógicas; 3). Conocimiento de los alumnos.

En este análisis se hace una lectura de lo que el maestro conoce de la MCC-IPN-ESIME y la forma como lo lleva a la práctica, también se señalan los aspectos que están en proceso de desarrollo. Se toman como ejemplo de evidencia los mismos elementos guía de la sección anterior.

I. Elemento guía: *Registros de representación de un concepto:*

a. Conocimiento del contenido a enseñar

- Los acuerdos al observar la secuencia de la transformada z ocurren en dos episodios, pero sólo es evidente en el conocimiento disciplinar y vagamente se muestran en el Conocimiento curricular
- Las omisiones ocurren en tres de las cuatro clases que se refieren al conocimiento disciplinar y al conocimiento de la materia.
- Las desviaciones ocurren en dos clases que se refieren al conocimiento disciplinar y se evidencian no tanto en lo que le profesor representa sino más bien en lo que dice al respecto.

Es importante enfocarnos en que el conocimiento disciplinar del profesor es lo más evidente en la descripción de sus representaciones en el pizarrón, pero no lo empata con distintas formas de representación de los conceptos, él se limita a describir lo que está escribiendo como observamos en el siguiente fragmento (video de clase 1)

Con *Convolución* pues muy fácil ¿no? No lo vamos a hacer ahorita en forma gráfica lo vamos a hacer en... analíticamente. Yo sé que entonces *Convolución* en el tiempo discreto, va a ser producto en el plano complejo Z . Entonces esto va a ser igual ¿a quién? a la Transformada Z de 0.9 a la n por u de n , multiplicado por la Transformada Z de u de n .

ej 1) Calcular

$$\mathcal{Z}\{(0.9)^n u[n] * u[n]\} = \mathcal{Z}\{(0.9)^n u[n]\} \cdot \mathcal{Z}\{u[n]\}$$

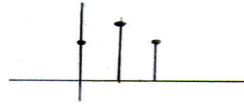
b. Conocimiento de estrategias pedagógicas

- Los acuerdos ocurren en dos episodios en los que se evidencian los saberes del profesor para enseñar la transformada z , pero no en un empleo flexible de estrategias pedagógicas, es decir el profesor enuncia lo que sabe a la par que representa matemáticamente, pero no se nota una interacción con los alumnos.
- Las omisiones ocurren en dos episodios en las que se ve la intención de hacer enseñable el contenido, continúa empleando la representación matemática pero además recurre a estrategias pedagógicas como centrar la atención de los alumnos en aspectos particulares de la explicación.
- Las desviaciones ocurren en tres momentos distintos de la misma clase y se refieren a saberes del profesor que le permiten enseñar el contenido.

Las estrategias pedagógicas se refieren en esencia a las estrategias para representar un contenido de forma flexible y dinámica. Lo que es notorio es que el profesor emplea más bien la descripción de su conocimiento del contenido a enseñar, no es tan evidente el empleo de una

variedad de estrategias para flexibilizar las formas de enseñar y adaptarlas a los alumnos, como en el siguiente ejemplo (video de clase 2)

...y eso es como claro, ¿no? si yo tengo una secuencia y quiero expandirla por ejemplo, una cosa así, supongamos que tengo ésta y quiero expandirla, dice que voy a poner ceros entre cada una de estas muestras...



y cuando hago eso me va a quedar así, por ejemplo puedo agregar dos o tres ceros dependiendo del valor de k que yo le dé y voy a alargarla. Eso es lo que sucede con esta propiedad ¿no?

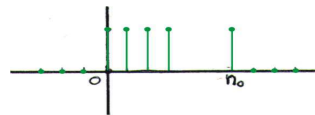


... ponemos el ejemplo 2, sea el pulso p de n definido por- lo ponemos de esta manera- 1 para valores de n igual con este *cero*, 1, 2..., *ene cero menos uno* y cero de otra forma

2.- Sea el pulso $p[n]$ definido por:

$$p[n] = \begin{cases} 1; & n = 0, 1, 2, \dots, n_0 - 1 \\ 0; & \text{de otra forma} \end{cases}$$

Si lo graficamos es esto, está aquí el origen, acá *ene cero* y entonces tendríamos y éste sería *ene cero* y fuera de él ceros.



c. Conocimiento de los alumnos

- No hay acuerdos
- Omisiones ocurren en una clase, el profesor corrige la gráfica de un alumno que hace un ejercicio de algo que él acaba de explicar, pero no ahonda en el origen en el error y sustituye al alumno en la tarea, limitando su aprendizaje.
- Desviaciones aparecen en una clase en la que el profesor se dirige a los alumnos enfatizando algo que harán después pero no hace alusión al contenido en sí.

En general se observa que el profesor no dialoga con los alumnos para indagar sobre sus conocimientos o la forma cómo están aprendiendo, se limita de dirigirles indicando lo que es correcto o incorrecto, como en el siguiente ejemplo en que el profesor corrige a un alumno.

El alumno traza una gráfica en su cuaderno, el profesor analiza su ejercicio

Profesor: Uhm... ¿A ver, qué estás haciendo? Lo tienes como está acá.

Alumno: Ahí, por eso z a la $-n$

Profesor: Ahí...

Alumno: Entonces ya nada más se aplica, la parte que me había comentado... el espejo

Profesor: Ahí... este tiene un corrimiento –le explica el profesor, mientras toma el cuaderno del alumno corrige lo que está haciendo el alumno- y debes hacerlo tanto en la a ... como en la z , si esto es correcto, esto está bien, esto está bien...

Alumno: Entonces... al final sale... sale esta...

Se aprecia un acercamiento al elemento *registros de representación de un concepto* pero lo domina de forma superficial. Las actividades para representar el concepto se limitan a las formas de representación que él conoce, lo que no favorece que el estudiante transite entre diferentes registros de representación como lo propone la MCC para acercar la matemática a los problemas de la ingeniería. En las tres categorías del conocimiento pedagógico del contenido se aprecia más el profesor basa sus interacciones en el aula en lo que él conoce de la disciplina y menos centrada en la actividad del alumno.

II. Elemento guía *Metacognición*.

a. Conocimiento del contenido a enseñar

- No hay acuerdos
- Las omisiones ocurren en tres clases dentro de las cuales el profesor mientras escribe va corrigiendo sus errores en la representación que hace para describir el procedimiento a sus alumnos. Cómo en el ejemplo siguiente:

El profesor pregunta y les pide que vayan checando si hay posibles errores.

Aquí sería... haber déjame checarlo *e a la menos*... bueno... sería *más e a la menos uno sobre 40*, por *a la menos*..., ¡ah!... es verdad, *uno sobre cuarenta*, aquí una base de diferente exponente entonces aquí si es *e a la menos uno sobre ochenta ¿no?*... los voy a sumar...

$$= \frac{1}{2j} \left[\frac{z^2 - z e^{j\frac{\pi}{4}} e^{-\frac{1}{40}} - z^2 + z e^{j\frac{\pi}{4}} e^{-\frac{1}{40}}}{z^2 - z e^{j\frac{\pi}{4}} e^{-\frac{1}{40}} - z e^{j\frac{\pi}{4}} e^{-\frac{1}{40}} + e^{-\frac{1}{40}}} \right]$$

El profesor acepta las opiniones y rectifica el proceso en particular de ese término.

Sí qué bueno que dicen, si no, no me da el resultado, es éste, es que tienen el mismo *signo*.

- Desviaciones ocurren en dos clases que se refieren al conocimiento disciplinar y se evidencia una exposición verbal del contenido a enseñar

Lo que cobra importancia en este elementos guía son las acciones del docente para que el estudiante logre aprender el contenido de enseñanza pero de las que no es consciente, la líder aprecia su aparición pero él no; las desviaciones sugieren que le profesor está centrado en el contenido pero no en cómo es recibido por los alumnos. En la dinámica de la clase el profesor vive situaciones que favorecen la reflexión de los alumnos pero no se da cuenta de éstas, en cambio confunde la posibilidad de reflexionar con hacer una exposición clara del contenido.

b. Conocimiento de estrategias pedagógicas

- Los acuerdos ocurren en dos momentos, donde se evidencia que la estrategia utilizada es circunstancial, ya que no se observa una secuencia ni seguimiento de la instrucción.
- Las omisiones ocurren en dos clases en las que se ve la intención de hacer enseñable el contenido, sin embargo continúa empleando su representación como elemento básico para ubicar al alumno en la explicación

Durante la enseñanza de este lineamiento se observa que el profesor tiene un conocimiento básico de estrategias pedagógicas

c. Conocimiento de los alumnos. No se encontraron evidencias

Conclusiones

En las comunidades de práctica no hay separación entre el desarrollo de la identidad y el desarrollo de conocimiento, ambas interactúan recíprocamente mediante el proceso de participación legítima periférica en los contextos sociales de una comunidad de práctica. En este trabajo hemos considerado la impartición de clases en el aula. Mediante la revisión de su perspectiva de lo que ocurre en la clase, la líder y el profesor hacen evidente un proceso de negociación explícito en otras circunstancias, como por ejemplo, las reuniones de ambos.

Para entender la dimensión personal dentro de la comunidad de práctica es necesario comprender cómo se da el proceso de acercamiento de los individuos, en palabras de Lave y Wenger (1991) cómo ocurre la participación legítima y periférica de los participantes que eventualmente les lleva a apropiarse del conocimiento y prácticas de la comunidad. La metodología empleada nos parece que da cuenta de forma apropiada de este proceso. La evidencia presentada parece señalar que los modos de hacer y pertenecer del profesor legítimo periférico a la comunidad están mediados por su vínculo con la líder de la comunidad, por su propia práctica y por los entendimientos que va logrando del *dominio* de la comunidad, todo lo anterior es evidente en los contextos en los que el profesor lleva a cabo su práctica.

Es interesante que en este proceso, lo que aparece más desdibujado, es el conocimiento del alumno, el entendimiento de sus procesos de aprendizaje, esto podría explicarse considerando que el profesor aprecia el aprendizaje de la matemática desde lo que él ya sabe y no tanto desde lo que sabe el alumno, tomar conciencia de cómo aprende el otro parecer ser una tarea compleja.

La líder tiene un papel central no sólo por legitimar la actividad del profesor sino también por guiar su acercamiento a la comunidad, de esta manera vemos que la conciencia de la líder sobre la práctica y dominio permite al docente reconocerse a sí mismo en su acercamiento de la periferia al centro. A partir de las concordancias entre ambos podemos inferir que este acercamiento se negocia en la misma actividad del aula.

Si bien el estudio puede ser un aporte para entender el papel que juegan las comunidades de práctica en la transformación del quehacer docente y la trayectoria del docente en una comunidad, tiene limitaciones pues no se tiene un dato del impacto de esta transformación en el aprendizaje de los alumnos. Otra limitante es que, en este momento, no conocemos qué efecto tuvo el proceso de revisión de la clase en la actuación del docente.

Bibliografía

- Camarena, G. P. (2007). *La matemática formal en la modelación matemática*. Reporte de investigación ESIME-IPN, México.
- Camarena, G. P. (1995). *La enseñanza de las matemáticas en el contexto de la ingeniería*. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana. Realizado en Aguascalientes, México.
- Camarena G. P. (1984). *El currículo de las matemáticas en ingeniería*. Mesas redondas sobre definición de líneas de investigación en el IPN. Realizadas en la ciudad de México.
- Callejo, M. L., Valls, J., & Llinares, S. (2007). Interacción y análisis de la enseñanza. Aspectos claves en la construcción del conocimiento profesional. *Investigación en la Escuela*, 61, 5-21.
- Da Silva, H. (2010). Uma Caracterização do Centro de Educação Matemática – CEM (1984–1997) como uma Comunidade de Prática de Formação Continuada de Professores de Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 23(35A), 185-218. Recuperado de <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/3738/3148>
- Graven, M. (2004). Investigating mathematics teacher learning within an in-service community of practice: The centrality of confidence. *Educational Studies in Mathematics*, 57,177-211
- Hernández M. A., & Flores, M .R. (2013). Caracterización de una comunidad de práctica orientada al uso de la matemática en la enseñanza de la ingeniería. *Innovación Educativa*, 13(2), 101-116
- Lave, J., & Wenger, E. (2007). *Aprendizaje situado: Participación periférica legítima*. México: FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Llinares, S. (2008). Construir el conocimiento necesario para enseñar matemática: Prácticas sociales y tecnología. *Revista Evaluación e Investigación*, 3(1), 7-30.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15,2, 4-14.
- Stake R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos* (2ª ed.). Madrid: Morata.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.
- Wenger, E. (2004). KM is a doughnut: shaping your knowledge strategy through communities of practice. *Ivey Business Journal*, January-February.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. New York, NY: Cambridge University Press,.
- Wenger E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.