

RELACIÓN ENTRE LA PARTICIPACIÓN DE UN PROFESOR EN UNA COMUNIDAD DE PRÁCTICA Y SU ENSEÑANZA EN INGENIERÍA

MTRA. ADRIANA HERNÁNDEZ MORALES / DRA. ROSA DEL CARMEN FLORES MACÍAS / DRA. PATRICIA CAMARENA GALLARDO

Facultad de Psicología, UNAM / ESIME, IPN

RESUMEN: La investigación se desarrolla en el ámbito de la enseñanza universitaria y se centra en el 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 y modalidad intrínseca. En la investigación participaron una profesora e investigadora de ESIME-IPN y un profesor de recién ingreso a la comunidad de práctica que imparte la asignatura de procesamiento de señales digitales en 7° semestre de la carrera de ingeniería en comunicaciones y electrónica (MCC-ESIME-IPN). La recolección de los datos y de información fue a través de la

observación no participante, registro y filmación de clases, entrevista informal o conversacional y entrevista semiestructurada. El análisis de los datos permitió ubicar los componentes, lineamientos y elementos que configuran el uso de la teoría eje de la comunidad de práctica la Matemática en el Contexto de la Ciencia durante la actividad áulica.

Marco teórico

Para contextualizar los resultados de la investigación primero se presentan tres conceptos básicos que se entrelazan para dar sentido al análisis del vínculo entre la pertenencia a una comunidad de práctica (CP) y la enseñanza de un profesor durante su actividad áulica y luego se describen aspectos definitorios de la Matemática en el Contexto de la Ciencia, CP en la que se realiza la investigación.

Comunidad de práctica

Wenger (2000) define las comunidades de prácticas 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). Existen tres elementos claves que las caracterizan y se entrelazan (Wenger, 1998):

El dominio: La CP tiene una identidad definida por un dominio compartido de interés, ser miembro, implica un compromiso con él y una aptitud que distingue a sus miembros de otra gente.

La comunidad: los miembros persiguen interés en su dominio, se involucran en actividades y debates conjuntos, comparten información, se ayudan y construyen relaciones que les permite aprender unos de otros.

La práctica: Los miembros desarrollan experiencias, historias, herramientas, modos de solucionar problemas recurrentes, que constituyen un repertorio compartido de su práctica.

Participación legítima periférica

Lave y Wenger (1991), asumiendo que el conocimiento es inseparable de prácticas sociales y culturales, introducen el concepto de participación legítima periférica para hablar de las relaciones entre los novatos y los expertos, a partir de las cuales los primeros llegan apropiarse de identidades, artefactos, tareas, y conocimiento. La participación periférica es un modo de acceder a las fuentes del conocimiento y a la comprensión a través de una creciente introducción en el proceso de aprendizaje dentro de la práctica de la comunidad. Cobra especial importancia entender el significado situado de las prácticas, la práctica repetida y en interacción con otras personas y la colaboración e importancia del grupo social como contexto de aprendizaje.

La matemática en el contexto de las ciencias (MCC)

Hablar de la Matemática en el Contexto de la Ciencia, es 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.

El presente reporte se centra en identificar y analizar desde la perspectiva del profesor y de la líder de la comunidad la manifestación de indicadores relacionados con el contenido y dominio de la MCC durante la actividad de enseñanza del profesor. La pregunta que orienta el estudio es ¿cuál es la relación entre la participación de un docente de la carrera de ingeniería en una comunidad de práctica y su enseñanza durante la actividad áulica?

Objetivo. Analizar y explicar la relación entre la participación en una comunidad de práctica y la enseñanza de un docente que imparte clases en la carrera de ingeniería ESIME-IPN.

Contexto. El presente trabajo se realizó durante la puesta en práctica de la teoría MCC (dominio de la CP) 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).

Tipo estudio. Estudio de corte cualitativo de caso único (Stake, 1998).

Participantes. Un profesor de recién ingreso a la CP MCC-ESIME-IPN, a quien se ubica en un rol legítimo periférico y 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-ESIME-IPN.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Observación no participante; entrevista informal o conversacional y entrevista semiestructurada.

Descripción del trabajo de campo

- a. Selección del caso. Se pidió el apoyo para la selección del caso a la profesora líder-experta de la CP MCC–ESIME-IPN quien propuso a uno de los profesores de recién ingreso a la CP.
- b. Observación no participante en el aula. Se efectuaron nueve observaciones que se videograbaron, cada una con duración de hora y media; se realizaron durante la enseñanza del contenido “transformada Z”.
- c. 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 grabada con previa autorización.
- d. Entrevistas con la líder de la CP. Se llevaron a cabo dos entrevistas cuya finalidad fue indagar el marco de referencia de la teoría MCC. Las entrevistas fueron grabada con previa autorización.
- e. Análisis de la información. Se transcribieron las videograbaciones así como las entrevistas, después se ubicaron diferentes segmentos de la grabación de conformidad con 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 practica).

Posteriormente se realizó conjuntamente con la líder-experta de la CP-MCC-ESIME-IPN la ubicación de 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 la líder-experta ubicaron 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.

Análisis preliminar de los datos.

En este momento se han analizado 4 de las 9 sesiones filmadas. Hemos considerado la perspectiva de la líder y del profesor respecto a lo que observan en los videos, de esta manera se establecieron acuerdos, congruencias e incongruencias entre lo observado por el profesor y por la líder experta. La actividad que se reporta corresponde a la estrategia didáctica que corresponde a la primera etapa de la fase didáctica, la cual contempla un proceso metodológico para el desarrollo de las competencias profesionales referidas a la resolución de eventos contextualizados, con la cual se fomenta el desarrollo de las habilidades para la transferencia del conocimiento, incluye tres etapas, (Camarena, 1995).

Reconocimiento de la estrategia en la fase didáctica de la teoría MCC por la líder experta.

La tabla 1 muestra, como ejemplo, 4 de los 9 componentes que tiene la estrategia didáctica de la MCC; incluye la conceptualización de los mismos, así como las evidencias de su uso (representadas por números). Solo se muestran los componentes de la estrategia didáctica de la MCC que, desde la perspectiva de la líder-experta, son puestos en práctica por el profesor al momento de enseñar “la transformada Z”. La evidencia muestra el acercamiento del profesor desde su posición como miembro legítimo periférico al dominio de la comunidad. Lave y Wenger (1991) identifican que el participante legítimo periférico a partir del proceso de identificación con la comunidad va adoptando y accediendo a significados que lo llevan desarrollar su identidad con la CP. La participación periférica es un modo de acceder a las fuentes del conocimiento y a la comprensión a través de una creciente introducción en el proceso de aprendizaje dentro de la comunidad.

Tabla 1: componentes de la estrategia didáctica identificados por la líder-experta en la actividad áulica del profesor.

Compon entes	Definición	Evid encia según	Ejemplo de clase
-----------------	------------	---------------------	------------------

		la experta	
Identificar los eventos contextualizados	Buscar y diseñar los eventos (problemas o proyectos) con los que se trabajará. Deben incluir el contenido matemático a enseñar o a evaluar y un contexto del conocimiento del estudiante.	365	El profesor revisa su libro y les propone una tarea para la siguiente clase. <i>Profesor: Entonces bueno... les voy a... a poner el ejercicio... que vemos mañana... para que lo vayan estee... desarrollando, si es que alguno de ustedes gusta hacerlo. Sería éste</i>
Plantear el evento contextualizado	Presentar el evento a los estudiantes y guiar sus pasos para que entiendan el problema (a través de cuestionamientos que formula el profesor).	135 369 a 372	<i>Profesor: ¿Cómo resolveríamos ese problema?, antes que empezar a aplicar definiciones, lo que necesitamos es entender qué tipo de señal es la que yo tengo. Esa señal, si se dan cuenta... está siendo... es un producto y en ese producto yo tengo una función escalón unitario que tiene un corrimiento... Pregunta a sus alumnos.</i> <i>Profesor: Entonces el ejercicio es... este de... Si x de n es igual a e a la menos n sobre 40 por u de n. Calcular la Transformada Z de este d x de n.</i>
Determinar las variables y las constantes del evento	Permite al profesor identificar si el alumno comprende completamente el evento.	136, 138, 373 – 375	<i>Profesor: ... ¿hacia a donde?... ¿hacia la izquierda o hacia la derecha?</i> Los alumnos responden casi a coro. <i>Alumnos: Hacia la izquierda.</i>

<p>Interpretar la solución en términos del evento y disciplinas del contexto.</p>	<p>El profesor verifica el tránsito del lenguaje matemático al lenguaje natural y verifica que el estudiante pueda interpretar en ambos lenguajes el evento.</p>	<p>167, 168, 169, 170, 172, 173, 304.</p>	<p>El profesor invita a los alumnos que analicen el resultado</p> <p>Profesor: <i>Y ya se observa que ahí yo puedo aplicar lo que sería... este... la definición de transformada Z, pero antes no lo puedo hacer porque esta serie está empezando en 2 y para que yo pudiera dar este... directamente la aplicación de la definición. Pues este tendría que estar en cero. Entonces si yo lo desarrollo. ¿Cómo me quedaría? $9/4$ de Z al cuadrado que multiplica ¿a quién? voy a desarrollar la serie.</i></p>
---	--	---	--

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

La tabla 2 presenta los lineamientos para el diseño de actividades didácticas específicas, en ella se muestran, como ejemplo, 4 de los 14 elementos guía de los lineamientos, ubicados en la acción áulica, bajo la perspectiva de la experta (tercera columna) y la del profesor (cuarta columna), mostrando los acuerdos entre ellos (quinta columna). Se pueden apreciar que son pocos los acuerdos entre ambos pero se refieren a aspectos importantes para la MCC. También se aprecia que el profesor pone en práctica elementos de la MCC que él no los reconoce como tales pero que si son ubicados por la experta, esto denota el acercamiento gradual del profesor a la práctica que define a la comunidad. Es de esperarse que su participación sostenida en actividades den el mismo significado a su actuar en el aula que el de la comunidad. El logro de esta coherencia se da en la comunidad mediante la creación de recursos compartidos necesarios para la negociación de significado y para el compromiso con la práctica.

Tabla 2. Relaciones entre la visión del profesor legítimo periférico y la líder –experta de la comunidad, con relación a la actuación del primero, guiado por la MCC

Elementos guía	Actividades didácticas	E xperta	Pr ofesor	A cuerdo	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.	3 4, 35, 39, 41, 44, 46, 182, 260, 328, 330	3 0-47, 182, 186, 302	3 4,35,39,41, 44,46, 182	<p>El profesor regresa y dibuja una gráfica en el pizarrón con un marcador de color verde.</p> <p>Profesor: <i>De tal manera que cuando primero la graficamos, vemos como se está comportando en el tiempo discreto y después vamos aaa...Transformarla.</i></p> <p>Dibuja y explica la gráfica</p>
Metacognición	Diseñar actividades para fortalecer la metacognición (se puede usar la reflexión)	1 8, 60, 110, 161, 180, 181, 240, 241, 242, 243, 363, 382			
Creencias	Diseñar actividades para bloquear creencias negativas. Es importante corregir cuando se equivoca un estudiante o el docente.	1 8, 60, 106, 161, 224, 225, 226, 240, 241, 242, 243	1 61 - 177, 240 - 242	1 61, 240, 241, 242, 243	<p>El profesor duda y hace una pausa para permitir a los alumnos que chequen el proceso y hagan observaciones para continuar correctamente el ejercicio.</p> <p>Profesor: <i>Haber chequen porque ya me estoy</i></p>

					<p><i>confundiendo. Seriiía...</i></p> <p>El profesor decide borrar el último renglón del ejercicio y corregir el proceso.</p> <p>Profesor: <i>Vamos a hacerlo mejor todo... y nos evitamos de hacer todo esto...</i></p>
Habilidades del pensamiento	Diseñar actividades para fortalecer las habilidades del pensamiento.		2 8 - 111		

Así mismo, se muestra como ejemplo un extracto sobre la entrevista que se realizó al profesor, en donde se identifica con la comunidad durante la preparación del conocimiento a usarse en la clase, es preciso señalar que cuando el profesor habla de la maestra, se está refiriendo a la líder-experta de la comunidad.

PROFESOR: *El libro es el que ellos utilizan, en lo que sería... ahorita el Procesamiento Digital de Señales,*

ANALISTA: *Ah... ¿Y quién te recomendó el libro?*

PROFESOR (2:16:14): *Este me lo recomendaron en... por parte de la academia; el... coordinador de la materia de Transformada, de "P.D.S", este... me recomendó llevar el libro. Entonces... cubre ¡umm! digámoslo así; uun... 50, 60% de todo el curso, bueno también forma parte de la comunidad y lo ha utilizado la Maestra.*

ANALISTA: *Ah... ok ¿Lo revisaste antes?*

*PROFESOR (2:16:36): Sí, sí lo revisé, **bueno lo he revisado con la maestra** de hecho eeh... clases anteriores les había comentado que el libro es un poco pesado cambia un poco, pero... estee... bueno en esencia.*

Otro ejemplo es durante la organización e integración del conocimiento para la clase

ANALISTA: ¿Y cómo decides los ejemplos del libro?

*PROFESOR (2:19:08): Ah... bueno yo voy... por ejemplo los... primero los resuelvo o lo vemos en la comunidad, **específicamente lo he visto con la maestra.** Este... resuelvo los ejercicios, veo que tan... eh complicados son... y que tan sencillos... y aparte independientemente de eso tengo que ver, que tipo de problemas cuando ya estemos en las aplicaciones son los que tienen que resolver*

ANALISTA: Ok... estos ejemplos que tomas... entonces si van a servir, ¿Crees que van a servir o sabes que van a servir?

*PROFESOR (2:19:41): Si les van a... les van a ayudar porque de alguna manera ya están eeh... recordando cosas, o sea yo tengo que... ahora si tomar parte de sus conocimientos de cursos anteriores y **de lo que he aprendido de mis compañeros, más de la maestra** para en base a eso yo poder... crear nuevos conocimientos. Por ejemplo: ellos ya trabajan Transformada de Laplace y ellos han trabajado con la Propiedad de la Derivada de la Transformada.*

En este caso yo... de alguna manera como que... relaciono o vinculo lo que era esa Propiedad en una función continua, es decir, ya en este curso no digo: “esta es una señal discreta sino, esta es una señal digital... y cambio lo que sería una función por la palabra “señal”, Porque ya acá eso tiene una interpretación

Conclusiones

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 comunidad de práctica es el soporte desde donde adquiere significado la actividad y el conocimiento, en la comunidad no existe separación entre el desarrollo de la identidad y el desarrollo de conocimiento, ambas interactúan recíprocamente mediante el proceso de participación legítima periférica en el contexto de la comunidad.

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, con la propia comunidad, así como por su propia práctica.

Por esta razón, la líder tiene un papel central no solo 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 de la CP, permite al docente reconocerse a sí mismo en su acercamiento de la periferia al centro.

A partir de las concordancias entre profesor y líder experta podemos inferir que el acercamiento de la periferia al centro, se negocia mediante la interacción social, que implica aportaciones de competencia y experiencia individuales, Los participantes están legitimados para influir y a la vez ser influidos por los demás en un proceso continuo de construcción y reconstrucción de nuevos significados. El elemento que los une son los significados que van compartiendo; la comprensión y el aprendizaje que logran uno de otro están definidos en relación con el dominio y con los contextos de la actividad que se tenga.

Así, se considera que la CP en el ámbito educativo propicia el intercambio de conocimiento, la transferencia de las prácticas y el desarrollo de habilidades, las cuales son de gran apoyo para los integrantes de la comunidad.

Bibliografía

Camarena, G. P. (2007). Reporte de investigación: *La matemática formal en la modelación matemática*. ESIME-IPN, México.

..... (1995). *La enseñanza de las matemáticas en el contexto de la ingeniería*. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana

..... (1984). *El currículo de las matemáticas en ingeniería*. Mesas redondas sobre definición de líneas de investigación en el IPN, México.

Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Stake R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. 2da Ed. Madrid: Morata.

Wenger, E. (2000). Communities of practice and learning systems. *Organization*. 7, (2), 225-246.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University Press, New York, NY.