

LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO EN UNA COMUNIDAD DE PRÁCTICA



Isabel Tuyub
be.tuyub@gmail.com
Cicata-IPN
Avance de Investigación
Superior

Resumen

El presente escrito presenta un avance de investigación doctoral que desea entrever la relación entre la construcción de conocimiento en una comunidad de formación científica, entendida como una Comunidad de Práctica, y el uso de conocimiento matemático, enfocándose a actividades en las que se haga uso de gráficas en el quehacer de dicha comunidad.

Palabras Clave: *Construcción, conocimiento, formas, usos, indicadores*

1. Introducción

La Matemática presenta una dualidad propia: como objeto de estudio y como algo funcional en otros dominios (producto de una construcción social, que posee una función social (Cordero y Gómez, 2010)), esta última se justifica porque ha estado al servicio de otros dominios científicos y prácticas de referencia (Cantoral y Farfán, 2003). Por ejemplo la función matemática de acuerdo su definición o a una fórmula, y la funtilidad como el uso que le dan los toxicólogos a las relaciones de dependencia para usarlas en la toma de decisiones y generar productos de su área (Tuyub, 2008). Este estudio se enfocará en el segundo aspecto de la dualidad, ya que la Matemática como ciencia básica es importante para el desarrollo e interés en la investigación y adquisición de conocimiento científico, en los que adquiere sentido y significado de lo que se hace al usarlo.

El objetivo consiste en estudiar la construcción de conocimiento de una comunidad de formación científica (entendida como una Comunidad de Práctica) y dar cuenta del uso de las gráficas con respecto a sus funcionamientos y formas para lograr el continuo de dicho conocimiento, en este caso refiriéndose a institución(es) asociadas a la Ingeniería. Para hablar del continuo se considera dar evidencias de que las gráficas no son productos acabados, sino sobre ellos se argumenta, se construye, se demuestra, entre otras cosas que se podrán mirar a la luz de los resultados de la investigación. Con ello no se quiere decir que el uso de las gráficas es el centro de la práctica de la comunidad, sino más bien es el indicador que nos permitirá “adentrarnos” a la comunidad. Problematizar la construcción del conocimiento matemático permite entender su naturaleza y cómo poder adquirirla, cuando se pregunta por qué es posible que un determinado concepto se construya, cómo se construye (Molfino, 2010).

El objeto de estudio es *la construcción de conocimiento matemático* en una comunidad de ingenieros en formación científica, estudiantes de un posgrado en ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. Para caracterizar a la comunidad, nos apoyaremos del constructo teórico *Comunidades de Práctica* en el sentido de la Teoría Social de Aprendizaje (Lave y Wenger, 1991; Wenger 2001).

Consideramos como hipótesis la existencia del uso de gráficas en la comunidad, dicho uso se considera como un aspecto funcional de conocimiento matemático y juega un papel central dentro de los diversos contextos. Además, el uso del conocimiento matemático se puede encontrar en el quehacer de una comunidad y que una comunidad al ser vista como una *Comunidad de Práctica* se puede considerar que en ella se construye conocimientos y se generan aprendizajes; la intención es indagar cómo. La pregunta de investigación recae en comprender ¿cómo se construye conocimiento en una comunidad de ingenieros, estudiantes de posgrado? Una posible manera de verlo es entender cómo se usan las gráficas cuando se genera conocimiento en dicha comunidad.

El alcance que esperamos es que la construcción de conocimiento de una Comunidad de Práctica permite dar indicadores para generar aprendizajes matemáticos funcionales que pueden apoyar en una reorganización futura del tratamiento didáctico de contenido de matemático en la escuela. Por tanto, puede ser conveniente crear situaciones de aprendizaje con un enfoque de uso, considerando al aprendizaje como un proceso social, manifestado en la actividad humana y en Comunidades de Práctica (Wenger, 2001), en las que la matemática es un proceso manifestado en su uso o herramienta funcional para la mayoría de las profesiones. Investigaciones sobre cómo los individuos dan sentido a situaciones complejas y dilemas científicos pueden proveer una perspectiva más amplia sobre la naturaleza del aprendizaje. Además, el mercado de trabajo actual requiere individuos capaces de aprender material nuevo sobre la marcha; esto supone, para los investigadores, el desafío de identificar los factores que disponen a los individuos a guiar y controlar su propio aprendizaje (Linn, 2002).

En el presente escrito se presentará un concentrado de los avances de la investigación doctoral con respecto a su objetivo, problemática, algunos antecedentes, marco de referencia; si bien no se ha avanzado respecto a enriquecer cada una de las partes mencionadas anteriormente, se le ha puesto empeño a entender el planteamiento del problema, objetivo y constructos del marco congruentes con los aspectos que a la Matemática Educativa le concierne.

2. Antecedentes

Dentro de la Socioepistemología existen estudios que desean estudiar prácticas para entender la construcción de conocimiento en una comunidad tecnológica o científica y fuera de ella (Molfino, 2010; Cajas, 2009; García-Torres 2008; Tuyub, 2008; Sierra, 2008). Dichas investigaciones han ampliado la visión de entenderla con relación a otros dominios en los que la matemática es usada por una necesidad de la comunidad sin ser percibido como objeto (Cajas), se evidencia que se deben resignificar los conocimientos matemáticos que favorezcan a sus usos y propiciar el estudio de su aspecto funcional asociado más a lo social.

Tuyub (2008) estudió la construcción de conocimiento matemático generando un modelo teórico de cómo las personas aprenden, considerándolo como un proceso social en la epistemología de prácticas y lo aterrizó a una comunidad de toxicólogos (científicos especializados en los efectos que causan las sustancias químicas a los organismos vivos). Observó un científico que enfrentaba un problema nuevo; para su resolución usaba conocimiento matemático (funciones) y sentido común: aspectos asociados al uso de la función matemática que al final se traducían en un análisis de gráficas en tres dimensiones o su experiencia para determinar si el experimento tendría éxito o no, para tomar decisiones que conllevaban estandarizar una técnica, para obtener nuevas caracterizaciones de genes humanos (necesidad de su comunidad) o generar conocimiento

científico. El científico realizaba procesos reiterados, modificaba acciones por el resultado experimental de sus procesos expresados en una gráfica experimental, con la que argumentaba su toma de decisiones al compararla con una gráfica base (institucionalizada). Tuyub menciona que las prácticas no son sólo un conjunto de acciones organizadas sino también un proceso de institucionalización, en donde existen restricciones y licencias que permitan al científico decidir qué acciones cambiar y cuáles no para modificar su práctica. Menciona que la construcción de conocimiento matemático respecto a su *relación funcional*, logra la preservación de conocimiento de la comunidad, por medio de los *procesos de institucionalización* de las mismas, en un contexto. Dichos procesos son *mecanismos* que hacen que el conocimiento sea así y no de otra manera, los cuales fueron estudiados con el “modelo de permanencia y cambio” de Covián (2005), que sugiere estudiar el cambio a través de lo que permanece. El *sentido común* fue indispensable en la construcción de conocimiento y de lo institucional en dicho proceso para identificar mecanismos de construcción.

García-Torres (2008) estudió prácticas de una comunidad de científicos (Ingenieros Biomédicos), al momento en que obtenían condiciones óptimas de un material útil para instrumentos quirúrgicos. Da evidencia de un mecanismo de construcción de conocimiento matemático a través de procesos de institucionalización de sus prácticas, lo caracterizó como el proceso que busca el equilibrio en una relación de naturaleza jerárquica manifestada a través de los roles del doctor a cargo de un proyecto (saber teórico) y el tesista asignado (saber experimental), que denominó *equilibración de relaciones asimétricas*, teniendo como base el principio de consistencia y un problema común, apreciados a través del uso de las gráficas. Uno de sus resultados dejó ver que los saberes se institucionalizan por la existencia de mecanismos, propios de la institucionalización, que lo posibilitan, donde la práctica social aporta su función normativa en el quehacer. Infirió como mecanismo de institucionalización.

Hoyles, Noss & Pozzi (2000) y Kent & Noss (2001; 2002) estudian ingenieros en su ambiente laboral, entre sus resultados reconocen que la matemática que usan es muy distinta a la escolar, sugieren que esa matemática en uso atiende a una abstracción situada, en el sentido de que el uso de un objeto matemático no es una simplificación del objeto, sino una abstracción marcada, guiada y regida por la situación (contexto o práctica).

En la Teoría Antropológica de lo Didáctico, Romo-Vázquez (2009) estudió el papel que juega la matemática en la formación de profesionales de ingeniería al momento en que realizan un proyecto innovador, se detectó que el papel que desempeñan es como una disciplina de servicio, lo cual marca una diferencia en la enseñanza de las matemáticas, pues este estatus sugirió que la matemática no podía enseñarse por la disciplina misma sino atendiendo a las necesidades de otras disciplinas y de la profesión.

3. Marco de Referencia

El marco de referencia consiste en la articulación del uso de las gráficas en la Socioepistemología apoyado del constructo Comunidades de Práctica (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 2001) y de los procesos de institucionalización (Berguer y Luckmann, 2006).

La Socioepistemología provee un marco funcional sobre el desarrollo del uso de las gráficas, señala una relación dialéctica entre el funcionamiento de la gráfica y su forma en situaciones específicas (Cordero, 2005). Considera a la gráfica como un saber continuo y funcional,

manifiestado a través de sus funcionamientos y formas (Cordero, 2008; Cordero y Flores, 2007). Son elementos que juegan un papel central dentro de los diversos contextos, ya sea en la escuela, en nuestra vida cotidiana o en la ciencia misma (Dolores, Chi, Canul, Cantún y Pastor, 2009).

Han sido usadas desde la antigüedad hasta nuestra época como una forma de describir el movimiento de situaciones u objetos, la variación de fenómenos para caracterizar comportamientos, como una forma de interpretación de soluciones, como una forma de comunicar resultados para entender problemas o generar habilidades para resolverlos, como un registro que favorezca la optimización en procesos y favorecen la resignificación del conocimiento matemático (Buendía, 2010). Roth y McGinn (1997 referido en Dolores et al 2009) asumen que las gráficas son una forma humana de vida. Las gráficas son consideradas también como un producto material continuo porque son resultado de la experiencia histórica de comunidades, grupos sociales y científicos que dependiendo de la institución a la que pertenecen los norman y los requieren para ciertos fines, por ejemplo cuando se introducen y permanecen en el sistema educativo se van transformándose y transformándolo a su vez (Wenger, 2001; Buendía). Además es un tipo de modelación que trasciende y se resignifica, con lo que transforma al objeto en cuestión (Cordero, 2006).

Wenger, McDermott y Snyder (2002) definen a las Comunidades de Práctica como grupos de personas que comparten un interés, una problemática específica bajo perspectivas similares o simplemente una pasión sobre algún tema particular o por algo que hacen, que aprenden cómo hacerlo mejor; profundizan su conocimiento y experiencia de ese tema mediante la interacción entre sus miembros en forma continua y sostenida, por medio de la cual comparten y generan un cuerpo de conocimiento grupal. Denomina a sus miembros participantes y considera al aprendizaje como un proceso social. Se trata de un grupo que mediante la interacción de conocimiento, prácticas e información, se ayuda mutuamente desarrollando competencias para resolver un problema o avanzar en una idea o proyecto. Existen Comunidades de Práctica que se especializan en la producción de teorías. Dicha producción es considerada una práctica (Wenger, 2001), pues se tienen que hacer cosas, establecer relaciones, inventar procesos, interpretar situaciones, elaborar artefactos, resolver conflictos, entre otros, dicha teorías pueden manifestarse en el conocimiento científico.

Los elementos básicos para determinar una Comunidad de Práctica son: 1. Una práctica: el quehacer conjunto en el que comparten las mismas condiciones, 2. Un dominio de conocimiento: conjunto de temas o problemas clave que son parte de la experiencia cotidiana de los participantes, 3. Un espacio: lugar virtual o presencial donde la comunidad pueda establecer relaciones interpersonales para construir una visión compartida. Las dimensiones que deben contemplar las Comunidades de Práctica son: 1. *Compromiso mutuo*: se basa en lo que hacen y saben; es su competencia de relacionarse significativamente con lo de los demás: cuando los participantes desempeñan roles distintos, como en una operación quirúrgica a corazón abierto, en la que el anestesiólogo no tiene por qué saber cómo operar el corazón, pero se complementan. 2. Una *empresa conjunta*: es una organización, resultado de un proceso colectivo de negociación que refleja toda la complejidad del compromiso mutuo; la definen los participantes en el proceso mismo de emprenderla. Crea entre ellos relaciones de *responsabilidad mutua* que se convierte en parte integral de la práctica, para contribuir a su consecución y negociación continua, por parte de la comunidad. La *responsabilidad mutua* incluye lo que importa y lo que no, qué es importante y por qué, qué hacer y que no, a qué prestar atención y a qué no, de qué hablar y qué no, qué justificar, qué mostrar. 3. *Repertorio compartido*: conjunto de recursos compartidos por una

comunidad para destacar su carácter obtenido y su disponibilidad para el compromiso posterior en la práctica; puede convertirse en recursos para la negociación de significados al reflejar una historia de compromiso mutuo y considerar la ambigüedad en dicha historia. La interacción de estas tres dimensiones interesa a los participantes porque es ahí que la Comunidad de Práctica se convierte en parte de quiénes son.

Para integrar una Comunidad de Práctica es necesaria la *negociación de significados*, proceso productivo por medio del cual se experimenta el mundo (contexto o espacio) y el compromiso en él como algo *significativo*; donde el significado es la capacidad de esa experimentación y compromiso, producto del aprendizaje colectivo. La negociación de significados se da en la interacción de lo que Lave y Wenger (1991) llaman *participación* y *cosificación*; procesos que tienen una relación dialéctica requerida para *constituir* a las Comunidades de Práctica.

- La *participación* describe la experiencia social de vivir en el mundo desde el punto de vista de la *afiliación* a comunidades sociales y de intervención activa de organizaciones. Incluye el lenguaje, el hacer, sentir, pertenecer; interviene el cuerpo, la mente, emociones y las relaciones sociales de todo tipo. Puede refinar las prácticas y garantizar nuevas generaciones de miembros, es la base de la generación de conocimiento y el aprendizaje.
- La *cosificación* convierte a la experiencia en un objeto material y concreto, crea condiciones para nuevos significados: tesis, protocolos, normas, etc. A través de ella se crean los puntos de enfoque entorno a los cuales se negocia lo que es importante en determinada comunidad.

La Comunidad de Práctica permite la evolución de las prácticas y el continuo en la sociedad; habla sobre la resignificación en el sentido de dar un nuevo significado al mismo proceso y esto debido a la negociación de significados generada por la relación que genera la cosificación y la participación. La forma en que evolucionan es en historias compartidas de aprendizaje, pues aunque sean las mismas que se realicen, los significados que se le asignan en ese contexto pueden ser diferentes.

La *comunidad de formación científica* la caracterizamos como un grupo conformado para producir nuevos investigadores apoyándose de doctores investigadores expertos. En esa resolución de sus problemas procuran la generación de conocimiento científico y aprendizajes, de carácter social como cognitivos, dichos conocimiento deben contribuir en la comunidad o/y a generaciones futuras, por ejemplo mostrar los productos y reflexiones de un proyecto sobre alguna problemática específica o tesis de investigación. Dicho conocimiento científico, no necesariamente debe ser nuevo sino que proporcione elementos que ayuden a resolver la problemática de interés para el tipo de personas que integran la comunidad de formación científica.

Los doctores expertos están a cargo de la formación de los principiantes, la guían proporcionando proyectos que permita que los estudiantes adquieran habilidades. Dichos doctores adquieren un compromiso no sólo por las exigencias de la institución académica donde se forman, sino por la conservación de saberes; de igual forma los principiantes se comprometen a llevar en buen término lo que los doctores expertos les proporcionan para hacer, lo cual pueden llamarse tareas, proyectos, exámenes, prácticas, tesis entre otros; donde no sólo la relación entre ellos es de cada quien hacer su responsabilidad, sino de igual forma entrar en una negociación de significados al momento de interactuar con otros compañeros, con el mismo doctor, con el libro de texto, en la red; se puede por ello apreciar un compromiso mutuo.

Se puede considerar prácticas dentro de este colectivo, en las que las empresas conjuntas son la Universidad o Centro de Investigación, la línea de investigación, las materias a cursar, los proyectos a evaluar. A pesar de las distintas empresas hay una responsabilidad mutua entre todos los participantes de la comunidad por al menos aprobar con base en los criterios de la institución educativa. El repertorio compartido puede ser los recursos compartidos como son los espacios comunes, el chat para el intercambio de ideas, los libros de texto, la internet, entre otros que propicien la negociación de significados.

La comunidad de formación científica se ha considerado una Comunidad de Práctica porque mantiene relaciones de participación mutua que se organizan en torno a lo que los integrantes han venido a hacer; están incluidos en lo que tiene importancia (proyectos en sus cursos de formación o tesis de posgrado) y el compromiso que manifiesten es lo que definirá la afiliación.

En una comunidad profesional, Molino (2010) encuentra la necesidad de considerar dominios científicos extra matemáticos, en los que reconoce que la construcción social del conocimiento no depende exclusivamente de un individuo o un grupo, si no que “se da a través de las instituciones en las que se desarrolla” (Molino, p. 50).

La construcción de conocimiento científico puede considerarse como un proceso social, el cual tiene como uno de sus productos el conocimiento mismo, pero en las personas es el aprendizaje ganado en la experiencia de dicho proceso (Radford, 2000). De igual manera se considera que existe una relación estrecha de la construcción de conocimiento con la actividad humana (Cordero, 2001) y que la construcción de conocimiento científico es un proceso de importancia para la preservación de instituciones, pues es en ellas es donde se encuentra involucrado el conocimiento que va evolucionado con la intención de resolver problemas que son de importancia para la sociedad en general: encontrar una nueva vacuna, crear estrategias más eficientes para empresas constructoras, estudiar el uso de métodos ya conocidos a situaciones nuevas, entre otras.

Fortiz y Lomnitz (1991) afirmaron que el conocimiento no es suficiente, es necesario lo institucional en el estudio de prácticas científicas. Berguer y Luckmann (2006) al igual que Durkheim en Cordero (2006) consideran a las *instituciones* estructuras fundamentales de la organización social (externas al individuo, impuestas o sugeridas) que se interiorizan (se suman a la naturaleza del individuo) y se expresan en la experiencia individual por medio de roles y posibilita la conservación de saberes en las sociedades a través del tiempo; los procesos que las posibilitan se llama *institucionalización*. García-Torres (2008) expresa que el conocimiento científico está normado por instituciones y a la vez éste las norma; las instituciones se pueden apreciar en el seno de las prácticas. Dichas instituciones van más en el sentido de empresas de Wenger. El conocimiento científico está normado por empresas y a la vez éste las norma; las empresas se pueden apreciar en el seno de las prácticas.

A las instituciones y Comunidades de Práctica les interesa la continuidad del conocimiento en los aprendizajes. Este tipo de continuidad se da para la preservación de las empresas; aunque las personas que conforman originalmente una Comunidad de Práctica, no tienen que perdurar para que el aprendizaje se genere y continúe. Desde otra perspectiva, cuando se habla de que el conocimiento ha alcanzado un continuo en la sociedad es porque dicho conocimiento se ha institucionalizado (Cordero, 2005). En el proceso de constituir la Comunidad de formación científica, dedicarse a lo que se hace, a los demás participantes y a la historia compartida se

facilita la participación, esto produce que la identidad se manifieste, se ancle en los demás y en lo que hacen conjuntamente, permitiendo de esa manera generar productos y conocimiento, todo ello en el proceso de negociación de significado, a través de las gráficas que usa dicha comunidad.

4. Consideraciones finales

Lo anterior nos hace reflexionar y aterrizarlo en preguntas que pueden responderse contextualmente, en el seno de la comunidad de estudio ¿Cómo se construye conocimiento matemático o científico en una comunidad de prácticas? ¿Cómo delimitar una Comunidad de Práctica en un posgrado en ingeniería? ¿Qué relación hay del uso de las gráficas de la comunidad de prácticas elegida cuando se construye conocimiento asociado a la investigación en ingeniería? Así mismo preguntas que pueden responderse con los datos obtenidos de forma experimental: ¿Cuál es la naturaleza de la matemática funcional asociada al uso de las gráficas? ¿Cómo las prácticas dan significado? ¿Qué tipo de procesos usan para construir gráficas y generar conocimiento en esa Comunidad de Práctica? ¿Qué funcionamientos y formas existirán en esa comunidad? ¿Cuál es su aporte en la construcción social de conocimiento matemático? ¿Cómo el constructo de Comunidad de Práctica apoya al estudio de usos de las gráficas en la construcción de conocimiento? Las cuales permitirán delimitar acciones para poder dar una respuesta a la pregunta principal.

5. Referencias

- Berger, P. y Luckmann, T. (2006). La construcción social de la realidad. P. Berguer y T. Luckmann (Ed.). *La sociedad como construcción real objetiva*. Madrid: Morroutu.
- Buendía, G. (2010). Una revisión socioepistemológica acerca del uso de las gráficas. En G. Buendía (Ed.) *A diez años del posgrado en línea en Matemática Educativa en el IPN* (pp. 21-40). México: Colegio Mexicano de Matemática Educativa AC.
- Cajas, F. (2009). El conocimiento de ingeniería como conocimiento escolar. En P. Lestón (Ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 77-84, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), 27-40.
- Cordero, F. (2008). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. En Cantoral, R., Covián, O.; Farfán, R.M., Lezama, J., Romo, A. (Eds.) *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte Iberoamericano*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. A. C. y Díaz de Santos S.A. 285-309.
- Cordero, F. (2006). La institucionalización del conocimiento matemático y el rediseño del discurso matemático escolar. En G. Martínez (Ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 19, 824-830. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Cordero, F. (2001). La distinción entre construcciones del cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 4(2), 103-128.
- Cordero, F. y Flores, R. (2007) El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Un estudio socio epistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 10 (1), 7-38.
- Cordero, F. y Gómez, K. (2010). Los procesos de difusión del conocimiento matemático: La funcionalidad y el cotidiano. *Documento interno*. Manuscrito no publicado, CINVESTAV-IPN, D.F., México.

- Covián, O. (2005). *El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional: El caso de la Cultura Maya*. Tesis de Maestría no publicada. Cinvestav IPN, México.
- Dolores, C., Chi, A., Canul, E., Cantún, C. y Pastor, C. (2009). De las descripciones verbales a las representaciones gráficas. El caso de la rapidez de la variación en la enseñanza de la matemática. *UNION. Revista Iberoamericana de Investigación Matemática*, 18, 41-47.
- Fortiz, J. y Lomnitz, L. (1991). *La formación del científico en México, adquiriendo una nueva identidad*. México: Siglo XXI editores.
- García-Torres, E. (2008). *Un estudio sobre los procesos de institucionalización de las prácticas en ingeniería biomédica. Una visión socioepistemológica*. Tesis de maestría no publicada, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. D.F., México.
- Hoyles, C., Noss, R. & Pozzi, S. (2000). Working Knowlegde: Mathematics in use. In A. Bessot & J. Ridgway (Eds). *Education for Mathematics in workplace*, 17-35. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Kent, P. & Noss, R. (2001). *Investigating the mathematical components of engineering expertise*. Trabajo presentado en la 25th Psychology of Mathematics Education Conference, septiembre, Utrecht, Holanda.
- Kent, P. & Noss, R. (2002). *The mathematical components of engineering expertise: The relationship between doing and understanding mathematics*. Conferencia presentada en The IEE second Symposium on Engineering Education. London, Uk. Obtenido de <http://k1.ioe.ac.uk/rnoss/MCEE/MCEE-poster-for-PME25.pdf>.
- Lave, J & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Linn, M. (2002). Promover la educación científica a través de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 20 (3), 347-355.
- Molfino, V. (2010). *Procesos de institucionalización del concepto de límite: Un análisis Socioepistemológico*. Tesis de doctorado no publicada, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN, México.
- Radford, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento. *Educación Matemática*, 12(1), 52-69.
- Romo-Vázquez A (2009). *La formation mathématique des futurs ingénieurs*. Tesis de doctorado no publicada. Francia, París.
- Sierra, E. (2008). Pesas y medidas: Un estudio socioepistemológico. El caso Metlatónoc. Tesis de maestría no publicada. Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, México.
- Tuyub, I. (2008). *Un estudio socioepistemológico de la práctica toxicológica: un modelo de la construcción social del conocimiento*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de Práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.
- Wenger E., McDermott, R. & Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge*. Massachusetts: Harvard Business Press.