



Red de Investigadores Educativos Chihuahua A.C.
Registro Padrón Nacional de Editores
978-607-98139
<https://www.rediech.org/omp/index.php/editorial/catalog>

ISBN: 978-607-98139-6-3
<https://rediech.org/omp/index.php/editorial/catalog/book/14>

Gustavo Martínez Sierra
Yuridia Arellano García
Antonia Hernández Moreno

2020

La experiencia de investigación y formación de investigadores desde la perspectiva de las comunidades de práctica: El caso de un equipo de investigación en matemática educativa

En B.I. Sánchez Luján y R. Hinojosa Luján (coords.). *Trazas de la investigación educativa en la experiencia de sus Quijotes. Reflexiones y aportes* (pp. 85-102). Chihuahua, México: Red de Investigadores Educativos Chihuahua.



Esta obra está bajo licencia internacional
Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0.
CC BY-NC 4.0

La experiencia de investigación y formación de investigadores desde la perspectiva de las comunidades de práctica: El caso de un equipo de investigación en matemática educativa

GUSTAVO MARTÍNEZ SIERRA
YURIDIA ARELLANO GARCÍA
ANTONIA HERNÁNDEZ MORENO

Universidad Autónoma de Guerrero

RESUMEN

Después de definir los principales conceptos y describir las principales características de las comunidades de práctica (CP), presentamos nuestra experiencia de investigación y formación de investigadores que desde la perspectiva de una CP hemos vivido como un equipo de investigación en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero. Con base en información recabada por entrevistas se exponen las creencias y motivaciones sobre la investigación, la formación de investigadores y los desafíos que como grupo de investigación y como investigadores con distintos niveles de experiencia y antigüedad en el grupo de investigación debemos enfrentar. Entre las conclusiones destacamos la importancia de compartir las experiencias de investigación porque permite que los miembros de la comunidad interactúen con las prácticas de la comunidad a la que se intenta pertenecer, muchas de las experiencias comunes muestran como las experiencias pueden ser compartidas y ayudar a que el proceso de aprendizaje sea efectivo.

1. LA TEORÍA DE COMUNIDADES DE PRÁCTICA

El concepto de comunidad de práctica (CP) se originó en el trabajo de Lave y Wenger (1991), quienes cuestionaron las nociones de larga data sobre el aprendizaje. En particular, argumentaron que el aprendizaje no descansa en el individuo, sino que es un



proceso social que se sitúa en un contexto cultural e histórico. La teoría se desarrolló aún más en un estudio empírico en una compañía de seguros donde Wenger se centró principalmente en teorizar el concepto de CP (Wenger, 1998). Una premisa clave de su trabajo teórico es que las CP pueden surgir en cualquier dominio del esfuerzo humano, por ejemplo, la práctica de crear nuevas formas de expresión artística, las prácticas involucradas en la resolución de problemas climáticos o las prácticas escolares. Amigos que están definiendo una identidad compartida en su escuela. En otras palabras, el aprendizaje tiene lugar a través de nuestra participación en múltiples prácticas sociales, prácticas que se forman a través de la búsqueda de cualquier tipo de empresa a lo largo del tiempo.

En investigación educativa, la teoría de las comunidades de práctica se ha utilizado para investigar temas tan variados como el desarrollo profesional de los maestros, la creación de comunidades de aprendizaje en línea, educación inclusiva, educación matemática, educación vocacional y estudios de género (Farnsworth, Kleanthous, y Wenger-Trayner, 2016).

En términos generales las comunidades de práctica (Wenger, McDermott, y Snyder, 2001) son grupos de personas que comparten una inquietud, un conjunto de problemas o una pasión por un tema, y que profundizan su conocimiento y experiencia en esta área mediante la interacción continua. Los ingenieros que diseñan un cierto tipo de circuito electrónico encuentran útil comparar los diseños regularmente y discutir las complejidades de su especialidad. Las mamás y los papás del fútbol aprovechan los momentos del juego para compartir consejos e ideas sobre el arte de la crianza de los hijos. Los artistas se congregan en cafés y estudios para debatir los méritos de un nuevo estilo o técnica.

Estas personas no necesariamente trabajan juntas todos los días, pero se encuentran porque consideran valiosas sus interacciones. A medida que pasan tiempo juntas, suelen compartir información y consejos. Se ayudan unas a otras a resolver problemas. Discuten sobre sus situaciones, sus aspiraciones y sus necesidades. Reflexionan sobre problemas comunes, exploran ideas y actúan como tablas de resonancia. Pueden crear herramientas, estándares, diseños genéricos, manuales y otros documentos, o pueden simplemente desarrollar un entendimiento tácito que comparten. Sin embargo, a medida

que acumulan conocimiento, quedan vinculados informalmente por el valor que encuentran en aprender juntos. Este valor no es meramente instrumental para su trabajo. También se acumula en la satisfacción personal de conocer a colegas que entienden las perspectivas de los demás y de pertenecer a un grupo interesante de personas. Con el tiempo, desarrollan una perspectiva única sobre su tema, así como un conjunto de conocimientos, prácticas y enfoques comunes. Así mismo, desarrollan relaciones personales y establecen formas de interacción. Incluso pueden desarrollar un sentido común de identidad. Se convierten en una comunidad de práctica.

Wenger (1998) teorizó que los dos componentes de las comunidades de práctica (comunidad y práctica) están intrínsecamente conectados por tres dimensiones: compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido. Un objetivo importante de una CP es la negociación de significado entre los participantes. Esta es una manera de diferenciar a los grupos de personas que viven o trabajan en el mismo lugar de otros grupos que participan de manera activa en la comunicación entre ellos sobre temas importantes y que trabajan juntos para lograr objetivos comunes. Otro aspecto importante de la CP es que el aprendizaje puede ser demostrado por cambios en las identidades personales de los miembros de la comunidad. Los cambios en la identidad están acompañados por una mayor participación en las prácticas valiosas de esta CP en particular, a medida que los recién llegados se vuelven veteranos en la comunidad.

Los dos componentes de las comunidades de práctica (comunidad y práctica) están intrínsecamente conectados por tres dimensiones: compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido.

Inspirados en las ideas anteriores, Gustavo (primer autor de este artículo) concibió la creación de una CP para conformar un equipo de investigación y un equipo para la formación de investigadores en Matemática Educativa, en el marco de su labor como profesor investigador en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero. La CP sería liderada por él y en ella participarían alumnos de la maestría y el doctorado de Matemática Educativa que ofrece dicha institución. Implementó esa idea pues, dada su experiencia previa como director de tesis, consideraba que la tradición de formar investigadores bajo el modelo asesor-asesorado era inadecuada tanto para lograr investigación de calidad como para formar investigadores.

Implementó la idea a partir de febrero del 2015, empezando con un grupo de tres estudiantes de doctorado (una de los cuales es Yuridia, coautora de este artículo), dedicadas a sus estudios doctorales de tiempo completo dado que contaban con beca de manutención por parte de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) de México. Posteriormente, a lo largo de los años se han sumado y restado otros estudiantes de maestría y doctorado a la CP.

En este artículo presentamos la experiencia de investigación y formación de investigadores que hemos vivido cuatro integrantes del equipo de investigación, cada uno con distintos niveles de experiencia y antigüedad en el grupo de investigación.

2. EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (CP)

El equipo de investigación (CP) está conformado por Gustavo (45 años), Yuridia (34), Antonia (29) y Luis (33). Este grupo tiene por objetivo investigar acerca de temas del dominio afectivo en Educación Matemática (creencias, emociones, actitudes de estudiantes y profesores).

Gustavo, doctor en Matemática Educativa desde 2003, es profesor-investigador del Doctorado y Maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero. Ha logrado publicaciones recientes en revistas de alto impacto y ha participado en congresos nacionales e internacionales, sobre todo en temas del dominio afectivo en educación matemática (Ferrari-Escolá, Martínez-Sierra, y Méndez-Guevara, 2016; Martínez-Sierra, García-García, Valle-Zequeida, y Dolores-Flores, 2019; Martínez-Sierra y García-González, 2016; Martínez-Sierra, Valle-Zequeida, García-García, y Dolores-Flores, 2019), siempre bajo la idea del trabajo en colaboración, que se ve reflejado en la coautoría de los artículos.

Yuridia, Antonia y Luis son o han sido estudiantes de doctorado de Gustavo. Yuridia tiene un año de haberse graduado como doctora en Matemática Educativa. Ha participado en congresos nacionales e internacionales, ha publicado en revistas internacionales (Arellano-García, Martínez-Sierra, y Hernández-Moreno, 2018; Martínez-Sierra, Arellano-García, Hernández-Moreno, y Nava-Guzmán, 2019) y ha formado parte

del grupo de investigación desde 2015 cuando aún era estudiante de doctorado de Gustavo; previamente trabajó como su colaboradora en diversos proyectos de investigación (Martínez-Sierra y Arellano, 2011).

Antonia es candidata a doctora en Matemática Educativa, ha participado en congresos nacionales e internacionales, ha publicado en menor medida en revistas internacionales (Arellano-García, Martínez-Sierra, y Hernández-Moreno, 2018; Martínez-Sierra, Arellano-García, Hernández-Moreno, y Nava-Guzmán, 2019). Antonia ha pertenecido al grupo de investigación durante cuatro años, incluida su formación de maestría. Luis es estudiante del segundo semestre del Doctorado en Matemática Educativa y ha pertenecido al grupo de investigación por un año.

El trabajo del equipo de investigación incluye el seguimiento de todas las fases del proceso de investigación: desde la planeación, el diseño y la ejecución de la recolección y análisis de datos hasta la escritura de los reportes de investigación para su publicación en artículos. La mecánica del trabajo en equipo de investigación o CP consiste en que nuevos miembros del equipo son asignados a un tutor/mentor con mayor experiencia: por ejemplo, un nuevo estudiante de maestría se integra a un grupo con otro estudiante de maestría que tenga más tiempo perteneciendo al grupo, que a la vez están apoyados por un doctorante y los tres por el asesor. Los tutores de los nuevos miembros se encargan de mostrar a grandes rasgos cada una de las labores que se realizan en el equipo, y apoyar continuamente en las dudas que tenga acerca de las prácticas del equipo de investigación, así como fungir de apoyo personal al compartir su experiencia como novato.

Un miembro nuevo del equipo de investigación se encontrará involucrado paulatinamente en cada una de las fases del proceso de investigación guiado por su mentor, empezando con la recolección de datos, y en forma simultánea asistirá a sesiones de trabajo en las que otros miembros del equipo exponen sus respectivos avances y platican acerca de sus trabajos en proceso, lo que permite que el nuevo integrante observe la dinámica, las prácticas, costumbres y dificultades que se tienen y cómo se pueden enfrentar. Para mantenerse en contacto constante, se utilizan redes como *WhatsApp*, *Dropbox*, etcétera.

...el nuevo integrante observa la dinámica, las prácticas, costumbres y dificultades que se tienen y cómo se pueden enfrentar.

Una característica importante del equipo de investigación es que cada miembro participa al mismo tiempo en dos o tres investigaciones que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo. Por ejemplo, si un miembro ya participó en la recolección de datos, puede participar en otra recolección de datos mientras se involucra en el análisis de los primeros datos. En paralelo, a medida que se adquiere experiencia, se involucra en la organización de congresos, foros y talleres tanto internos (para los miembros del grupo de investigación) como externos (abiertos a toda la comunidad universitaria e interesados), con la finalidad de crear espacios para compartir y discutir las experiencias y los resultados de investigación con otras personas y con otros equipos de investigación. A la vez que funciona como plataforma para que los miembros del equipo aprendan a comunicar sus investigaciones.

3. RECOPIACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Reportamos nuestra experiencia a través de la transcripción del diálogo que tuvimos los cuatro para compartir nuestras experiencias con miras a escribir este artículo. Las preguntas que guiaron nuestro diálogo fueron:

- ¿Qué es investigar?
- ¿Cómo se aprende a investigar? ¿Cómo se enseña a investigar?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos o retos para investigar?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos o retos para aprender a investigar? y ¿Cuáles son los principales obstáculos o retos para enseñar a investigar?

Cada pregunta fue contestada una por una, empezando por Luis, luego Antonia, posteriormente Yuridia y al final Gustavo. La sesión fue grabada y transcrita en su totalidad. Con base en la transcripción de la sesión se identificaron temas comunes en las experiencias de cada miembro. A continuación, se describe cada experiencia que los participantes comparten y se agregan extractos nuestras declaraciones.

4. ¿QUÉ ES UN EQUIPO DE INVESTIGACIÓN?

En un grupo de investigación todos colaboran aprendiendo juntos, pero aprendiendo cosas distintas. Los participantes están de acuerdo en que la colaboración es el elemento clave para que un grupo de investigación obtenga resultados. Como miembros de un grupo de investigación, se reconocen algunas fortalezas de construir y trabajar en equipos o comunidades de práctica. Entre ellas: se generan y contestan preguntas de investigación, se escriben los reportes de investigación en conjunto de modo que el grupo funge como primer filtro de evaluación de los reportes, se participa en la formación de nuevos miembros mediante colaboración del grupo al perseguir un mismo objetivo, de modo que se enseña y se aprende en conjunto, y se crean ambientes favorables de aprendizaje. Los nuevos miembros pueden tener la guía de colaboradores en distintas fases de formación y aprendizaje, lo que genera diferentes niveles de confianza entre los miembros.

En un grupo de investigación todos colaboran aprendiendo juntos, pero aprendiendo cosas distintas.

GUSTAVO: *La idea es que en este proceso de conformar equipos y contestar preguntas de investigación todos están en distinto nivel de aprendizaje de lo que es investigar y participan en distintos niveles, de tal manera que juntos vamos construyendo preguntas de investigación, las vamos contestando y vamos escribiendo artículos.*

YURIDIA: *Pero creo que todos, cuando hacemos un grupo de trabajo, todos colaboramos en la misma dirección, con el mismo objetivo.*

GUSTAVO: *Todos estamos aprendiendo, lo que pasa es que estamos aprendiendo cosas diferentes.*

ANTONIA: *[En los grupos de investigación hay] una guía [un mentor] a la que le tienes más confianza, y nos ponemos a discutir no solo los resultados de los análisis, sino a [sic] alguien que también puedes confiarle tus debilidades y que te diga que todo esto que uno siente es normal pero que debemos seguir.*

5. ¿QUÉ ES INVESTIGAR?

Investigar es contestar preguntas de investigación. Investigar es para proponer soluciones. Los miembros del grupo comparten la idea de que investigar es responder a alguna pregunta de investigación y atender problemáticas que son propuestas tanto por la comunidad científica como por los contextos educativos.

Notamos que existen diferencias entre lo que cada uno concibe como la finalidad de investigar, en este aspecto se refleja la experiencia de cada miembro del grupo. Para Gustavo, que posee mayor experiencia, la pregunta la plantea desde la investigación y destaca dos niveles de entenderla: uno como conocimiento académico y otra como el planteamiento de soluciones desconocidas a fenómenos. Yuridia y Antonia hacen la distinción en términos prácticos y teóricos, mientras que Luis resalta mayormente el impacto de la investigación centrándose en problemas del aula.

LUIS: [Investigar] es como tratar de dar una solución a un problema, en este caso a un problema educativo de la matemática. [...] si hay algún rezago educativo en la educación de los estudiantes, pues, tratar de buscar el porqué está sucediendo o a qué se debe, qué alternativa o solución debemos de dar a eso.

ANTONIA: Investigar es aportar a la comunidad científica a entender ciertas cuestiones que suceden, para, en nuestro caso, entender lo que sucede en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. El aporte puede ser práctico o teórico.

YURIDIA: [Investigar] es la forma de aplicar métodos de razonamiento para construir conocimiento, esto es conocer, describir, e incidir en la realidad, todo aquello que estamos dispuestos a hacer para poder conocer lo que pasa en el salón de clases y cuando las personas aprenden matemáticas.

GUSTAVO: En ese sentido, para mí investigar o contestar preguntas tiene que estar ligado a escribir y hacer público, la investigación. [...] Investigar es indagar lo desconocido. Y el método de indagación a lo desconocido es contestar preguntas de investigación. Esas preguntas de investigación, en el sentido más académico, surgen de lo que se conoce como conocimiento académico, y en sentido menos académico

sería como investigar soluciones a problemáticas educativas, soluciones desconocidas. Entonces, es muy relevante estar muy informado con la literatura actual y saber qué significa.

6. ¿CÓMO SE APRENDE A INVESTIGAR?

Se aprende a investigar investigando. Se aprende a investigar a través de la imitación de las prácticas de los que investigan. Se aprende a investigar compartiendo las experiencias de investigación de los más experimentados.

Todos los participantes consideran que se aprende a investigar haciendo investigación. Sin embargo, se diferencia el nivel de convicción según la experiencia de cada uno. Así, Luis asume que se aprende a investigar investigando, pero atribuyendo el crédito a otros [“yo he escuchado mucho una frase”], Antonia expresa la misma frase, pero la hace propia explicando que no se aplica solo a la investigación, sino como una forma de aprendizaje en general. El nivel de convicción de Yuridia es aún mayor, de tal manera que resalta la complejidad de hacer investigación y explica la necesidad de aprender haciéndolo. Por último, Gustavo centra su discurso en las comunidades de prácticas y concibe que para aprender a investigar se deben integrar grupos de investigación con distintos niveles de participación, de modo que los experimentados funcionen como guías para los menos experimentados. Si bien Gustavo no expresa la frase “se aprende a investigar investigando”, sí enuncia “participando en como lo hacen” los grupos de investigación. Para este grupo de investigación se aprende a investigar formando parte de una comunidad de investigadores y para ello debe adaptarse a las prácticas de esta comunidad, de ahí la opinión de que se aprende a investigar es investigando, a través de la imitación.

Se aprende a investigar investigando. Se aprende a investigar a través de la imitación de las prácticas de los que investigan. Se aprende a investigar compartiendo las experiencias de investigación de los más experimentados.

LUIS: *Yo he escuchado mucho una frase que dice: “solo se puede aprender a investigar investigando”, leyendo, buscando en la literatura qué se ha hecho, qué no se ha hecho, qué falta por hacer, y toda esa cuestión.*

ANTONIA: ¡Se aprende a investigar investigando! Lo he escuchado tanto que ya coincido con eso, y efectivamente, ¿cómo aprendes a hacer algo?, no solo que se trate de investigación, ¡se aprende haciendo!, si bien tienes ideas generales de cómo se hace o cómo debe hacerse algo, no vas a aprender a hacerlo si no te pones a hacerlo tú mismo, a ponerlo en práctica, a tratar de interiorizar cómo se hace. Bueno, en este caso no puedo considerar que ya he aprendido a investigar porque las experiencias que voy teniendo cada día me siguen sirviendo para aprender sobre lo que es investigar.

YURIDIA: Igual que en muchas cosas que implican conocer, se aprende haciendo, porque el proceso que llevas en poder entender cómo hacerlo es distinto al proceso mental de cuando lo estás haciendo. Es muy sencillito leer una lista de pasos para realizar algo, voy a dar un ejemplo con la resolución de problemas, paso número uno, entiende el problema; dos, identifica los datos útiles; tres, arma un plan, etc. Puesto así es muy sencillo, pero cuando te enfrentas a un problema, ¿qué significa entender el problema?, ¿qué significa encontrar los datos?, ¿qué significa tener un plan?, ¿cómo lo hago? En la investigación pasa lo mismo porque te pueden dar una lista, elige un contexto, elige un marco teórico, recolecta datos, pero cuando estás eligiendo un marco teórico, ¿qué marco teórico ajusta más a mi contexto?, y ahora que ya tengo opciones, tomar decisiones lo hace más complejo, por eso es importante observar cómo otros han logrado resolver esas decisiones y cómo puedo apoyarme en las experiencias de otros. Así que se aprende a investigar investigando.

GUSTAVO: ¿Cómo se aprendería a investigar? Pues en el seno del trabajo en equipo de investigación, porque la idea es que en un equipo de investigación hay estudiantes, el que tiene más experiencia, unos con más experiencia, por ejemplo en este equipo sería yo, soy como un líder, un guía, el que tiene más experiencia, y hay otros en distintos niveles de participación de práctica. Creo que se aprende en equipos de investigación o en comunidades de práctica, mirando cómo lo hacen, participando en cómo lo hacen, a través de la interacción se va entendiendo, uno descarta lo que va entendiendo, eso no descarta que cada quien tenga métodos distintos o maneras.

7. ¿CÓMO SE ENSEÑA A INVESTIGAR?

Se enseña a investigar promoviendo espacios para compartir experiencias de investigación. Se enseña a investigar dando pautas para que los nuevos investigadores imiten como hacerlo.

La formación de investigadores conlleva una pregunta clave: ¿Cómo creen los investigadores que se enseña a investigar? Para el grupo de investigación existen un aspecto clave: la creación de espacios para compartir experiencias del proceso de investigar y no solo crear espacio donde se expresen los resultados de investigaciones terminadas.

Para el grupo de investigación es fundamental comunicar las experiencias, más que los resultados, porque es a través de entender los procesos como se llega a los resultados.

En esta parte de la sesión, al ser miembro con menos experiencia en el grupo, Luis prefirió no hacer comentarios debido a que creía no poder explicar su postura. Por otra parte, Yuridia y Antonia consideraron de manera primordial que enseñar a investigar es involucrar(se) en la investigación mediante dar orientación sobre cómo hacerlo. Para el grupo de investigación es fundamental comunicar las experiencias, más que los resultados, porque es a través de entender los procesos como se llega a los resultados.

ANTONIA: *[Pienso que se enseña a investigar] creando espacios de reflexión, de apoyo, que muestre cómo se hace, porque si bien alguien ya puede tener algunas ideas generales de cómo hacer investigación, ponerlo a hacer investigación, darle la orientación para que aprenda a investigar. Enseñar es orientar, dar herramientas, los artículos, ideas generales de cómo abordar esos artículos, de cómo hacer uso de esa información. Para cuando uno ya está escribiendo, que no se necesite entender ni releer a profundidad un artículo, sino las partes esenciales que tú consideras que te van a servir en tu investigación. Si bien alguien ya puede saber, no creo que exista algún momento que alguien llegara a ser un experto investigando. Siento que eso no va a pasar porque las problemáticas cada día pueden ser diferentes, las formas en que se puede ir planteando preguntas van cambiando, van evolucionando, y es darle uso a todo esto que va creando la ciencia. Entonces sí creo que no existe un fin, tanto para aprender como para enseñar a investigar.*

YURIDIA: *Al principio, creo que cuando alguien da sus primeros pasitos en la investigación habría que decir, quien sea tu mentor o tu asesor, «mira, yo lo hice así, podrías intentarlo de esa manera». Al principio creo que tendrías que ayudarlo con algunas pautas para tener orden porque necesitamos tener estrategias. Y creo que así se enseña a investigar: promoviendo la imitación, la estrategia, el orden, la disciplina. Y después, el reto mayor: la independencia. Debemos tomar independencia porque no siempre va estar el asesor, debemos tener claro no solo el tema o una línea, sino una forma propia de hacer investigación, que nos permita crear un propio grupo de investigación. Y creo que desde el principio deberíamos ir pensando cómo adquirir independencia en nuestros hábitos de investigación.*

GUSTAVO: *En general, considero que se enseña a investigar integrando a los aprendices a comunidades donde la práctica relevante sea la de investigación. A través de esta integración, los aprendices van interiorizando los principios, valores, técnicas y demás conocimientos para que con el paso del tiempo se convierta en un investigador independiente.*

8. ¿RETOS Y DESAFÍOS PARA INVESTIGAR?

Un obstáculo para la investigación es la comunicación y el idioma. Un reto para investigar son las creencias de lo que es investigar. Un reto para investigar es la disciplina de las personas.

En esta cuestión cada uno de nosotros tiene una perspectiva distinta acerca de los retos y desafíos para investigar. Uno de los retos que hemos enfrentado es la escritura de nuestras investigaciones tanto en español como inglés, comunicarse efectivamente al escribir y comprender al leer. Otro de los retos que reconocen es la necesidad de una infraestructura adecuada y de la disciplina de trabajo.

LUIS: *Creo que, para mí, uno de los principales obstáculos es que una gran parte de la literatura no esté en español, la gran mayoría de la literatura está en otro idioma, el inglés en este caso.*

ANTONIA: *[Los principales obstáculos o retos para investigar] son el aprender a hacerlo, el acostumbrarte a darte los tiempos necesarios, a ser organizado, si no lo eres. Porque si eres muy organizado, te da cierta ventaja, te va a permitir estar al pendiente sobre qué vas a hacer, para qué fechas, sobre todo la organización es un gran reto al que te enfrentas al hacer investigación. La investigación en nuestro caso implica estar haciendo muchas actividades en paralelo, así que aprender a estar organizado es muy complejo.*

YURIDIA: *El primer [reto u obstáculo para investigar] son los recursos, no estamos en Alemania, aunque supongo que en Alemania también debe haber problemas de recursos, infraestructuras, intelectuales o culturales. Otro reto es la disciplina. Debemos estar dispuestos a trabajar un extra, sabemos qué día se debe entregar un reporte, es para tal día y entregarlo. Pero uno de los obstáculos es la falta de ese recurso cultural del trabajo rudo. Que pensemos que seguimos estudiando con las malas prácticas, como en la prepa, tú haces esto, tú haces lo otro y luego lo juntamos y luego lo pegamos y como quede, no importa que quede todo mal hecho, pero ¡estás en un doctorado! Que si les dan una actividad y no la haces, '¡ah no pasa nada!', en ese caso es un obstáculo tanto como para investigar como para aprender y enseñar a investigar. La falta de ese recurso cultural además de los recursos físicos pues, es obvio, nos falta dinero, nos falta equipo. Otro de los retos para investigar es la comunicación. Tenemos que aprender a comunicarnos, y eso yo lo digo por mí. Tengo problemas para comunicarme porque creo que nunca me había preocupado por comunicarme efectivamente hasta esta etapa del doctorado. He constatado que solo hacerse entender por algunos no es suficiente, sino que es un obstáculo. Decir mucho no significa decirlo bien. Decirlo pomposo no significa comunicarte adecuadamente. Y otro es aprender a entender, tanto cuando lees un artículo como cuando lo escribes, creo que va de la mano con comunicarse efectivamente y adecuadamente.*

Uno de los obstáculos es la falta de ese recurso cultural del trabajo rudo. Que pensemos que seguimos estudiando con las malas prácticas, como en la prepa, tú haces esto, tú haces lo otro y luego lo juntamos y luego lo pegamos y como quede, no importa que quede todo mal hecho, pero ¡estás en un doctorado!.

GUSTAVO: *Hay un montón [de retos para investigar], yo creo que el problema principal son las creencias de lo que significa investigar. Yo, por ejemplo, he intentado investigar con unas treinta personas por diez años, y ha sido un problema fundamental nuestras diferencias de opinión acerca de por qué y para qué investigar. Por ejemplo, a varias personas les es difícil concebir que no haya investigación sin que haya tesis de por medio, ni programa educativo ni beca ni nada, ¿no?, como así por gusto ¡les parece increíble!, se les hace increíble que yo crea eso. Yo me he encontrado muy pocos que les interesa investigar, y les cedo un poco la razón, para investigar se necesita dinero (para los insumos de investigación, para manutención mientras se investiga, para trabajo de campo, etc.). Antes no me preocupaba mucho el dinero, pero últimamente ya me he estado ocupando por obtener financiamiento de Conacyt para investigar.*

9. ¿RETOS Y DESAFÍOS PARA APRENDER A INVESTIGAR?

El principal obstáculo para aprender a investigar son las creencias de lo que es investigar. Un reto para aprender a investigar es ser organizado y disciplinado.

En este caso opinamos que para aprender a investigar debemos enfrentarnos con nuestras propias creencias de lo que es investigar, nuestros hábitos, nuestra disciplina y nuestro compromiso. Para nosotros se aprende a investigar formando parte de una comunidad de investigadores y para ello debe adaptarse a las prácticas de esta comunidad, por lo tanto, los retos que se deben enfrentar están ligados a los retos y obstáculos que puedan impedir formar parte de esa comunidad y la clave está en las creencias que puedan evitar integrarte adecuadamente a la comunidad. Una vez más notamos que el nivel de experiencia moldea el nivel de convicción de nuestras opiniones.

ANTONIA: *[El principal reto para aprender a investigar es] ser organizado, creo que también se necesita tener una mente abierta, para tener una mayor flexibilidad a las diferentes formas de hacer investigación.*

YURIDIA: *[El principal obstáculo para aprender a investigar es] no tener ganas de investigar, cuando ves a la investigación como un requisito para titularte, como una*

forma de ganar dinero, como una forma de tener prestigio, creo que no vas a estar abierto a investigar, abierto a que se tumben tus creencias, cuando tienes ciertas creencias muy rígidas e inflexibles, estas son un obstáculo para aprender a investigar. Porque para hacer investigación se requiere una mente flexible, adaptarte, a veces un método funciona y a veces no funciona. De que lo que dice el que más admiro también puede ser equivocado. Pensar que puedo equivocarme, no estoy muy seguro de que puedo decir. Bueno, pues es un obstáculo la falta de flexibilidad y un reto sería pues intentarlo, tener una mente abierta.

GUSTAVO: *Para aprender a investigar [las dificultades o retos] son las creencias de las personas sobre lo que es investigar y como estudiante de maestría y doctorado. Hay obstáculos puestos por diferentes personas porque los que están aprendiendo a investigar son muy influenciados y si alguien les dice que eso no es investigar (refiriéndose a unas de nuestras investigaciones), el aprendiz entra en crisis. Otro obstáculo claro es el inglés. La mayoría de nosotros presenta serias dificultades para entender la lectura científica en inglés y eso limita de manera notable la capacidad de adquirir conocimiento teórico y práctico para investigar.*

10. ¿RETOS Y DESAFÍOS PARA ENSEÑAR A INVESTIGAR?

Un desafío para enseñar a investigar investigando es ser organizado y responsable. Un obstáculo para enseñar a investigar es la falta de compromiso de quien desee aprender.

Los retos y desafíos para enseñar a investigar están relacionados con los retos y desafíos de aprender a investigar, las creencias sobre lo que es investigar, la disciplina y el compromiso de quien desee aprender a investigar. Un aspecto relevante es el nivel de confianza que exista entre los miembros del grupo de investigación y el nivel de compromiso que el nuevo miembro del grupo (alguien que quiera aprender) está dispuesto a compartir.

Los retos y desafíos para enseñar a investigar están relacionados con los retos y desafíos de aprender a investigar, las creencias sobre lo que es investigar, la disciplina y el compromiso de quien desee aprender a investigar.

ANTONIA: *[Los principales obstáculos o retos para enseñar a investigar son] encontrar a que alguien esté dispuesto a querer investigar, sobre todo por estos retos que tiene que asumir, los tiempos, la responsabilidad que esto implica, cumplimiento de los acuerdos. Es como muy difícil que alguien esté dispuesto a dejar otros compromisos para hacer investigación y tomar en serio lo que implica investigar. Y a veces a mí se me ha hecho complicado respetar las fechas, por compromisos familiares, económicos, implica esto de que no eres tan organizado. Lograr hacer muchas cosas es muy complejo.*

YURIDIA: *[Los principales obstáculos o retos para enseñar a investigar son] encontrar a estas personas que son inflexibles. Reto para enseñar, tener mucha paciencia y entender que las personas son como son. Y hay que tratar de llegarles de diferente manera. El otro reto para enseñar es aceptar los tiempos y las formas en que las otras personas trabajan. Porque a veces quizá a ti te gusta trabajar de cierta forma, pero hay personas que no aguantan o tienen un ritmo más duro. Entonces tú te tienes que adaptar, metiéndole leña al fuego, porque no puedes dejar que haga en dos años lo que quiere que haga en dos meses. Así que el reto de enseñar es aprender a trabajar con las personas. Y que las personas estén dispuestas a trabajar contigo. Porque, como dije, enseñar a investigar es a través de la imitación y si esta persona no está dispuesta a seguir, por imitación, pues para mí va a ser más difícil.*

GUSTAVO: *El gran reto para enseñar a investigar es lograr integrar al aprendiz a una comunidad de práctica. El principal reto es desafiar las creencias y concepciones escolares que las personas típicamente tienen acerca de investigar (principalmente hacer una tesis bajo la dirección de un asesor).*

11. CONCLUSIONES

Para nuestro grupo de investigación formado bajo la idea de las CP compartir la información y las experiencias en los procesos de aprendizaje es fundamental para lograr los objetivos que nos planteamos como equipo. La participación y la organización de los miembros, la confianza entre ellos y el compromiso de cada uno de los miembros permite proteger el funcionamiento del grupo.

Es notorio que las ideas acerca de la formación de investigadores basadas en la mecánica propuesta por el líder del grupo se van interiorizando a través del tiempo en que se pertenece al grupo de investigación. Así, quienes tienen mayor antigüedad y experiencia tienen un nivel de convicción más profunda con estas prácticas de investigación y formación según las ideas de la CP. Este es un ejemplo de cómo una persona inmersa en una comunidad de prácticas modifica su práctica y su identidad respecto a la investigación en matemática educativa. En algunos puntos como los retos y desafíos las visiones de cada miembro del grupo de investigación son complementarias, haciendo notar el nivel de aprendizaje de cada miembro.

Compartir las experiencias de investigación es importante porque es así como los miembros de la comunidad interactúan con las prácticas de la comunidad a la que se intenta pertenecer. Si bien muchas de las necesidades de cada integrante son distintas en términos de sus actividades y del nivel en que se encuentren en su aprendizaje de esas actividades, muchas de las experiencias comunes muestran cómo ellas pueden ser compartidas y ayudar a que el proceso de aprendizaje sea efectivo. Por ejemplo, los hábitos, la disciplina y el compromiso de cada miembro para mejorar las prácticas del grupo y cómo cada uno se hace consciente de realizar ciertas acciones concretas que funcionaron en cada caso y cada miembro del grupo puede apoyar a los nuevos.

Un punto importante que se resalta a lo largo de nuestro diálogo es la conciencia acerca de la influencia de las creencias en la toma de decisiones, cómo investigar, y los retos de investigar tienen de fondo la creencia de qué es investigar. Nos damos cuenta de que estos significados se ven negociados al interior del grupo de investigación. Concluimos que muchas de las decisiones sobre cómo pertenecer al grupo de investigación están basadas en las creencias acerca de la investigación. ¿Se está dispuesto a formar parte de una comunidad de investigadores? ¿A qué tipo de comunidad estamos dispuestos a pertenecer? ¿Qué tipo de integrante se desea ser? ¿Qué nivel de compromiso se desea tener? Pero también la comunidad moldea tus creencias al mostrar distintos niveles de convicción en ciertas creencias, tales como: se aprende a investigar investigando y compartiendo las experiencias de la comunidad que tiene el interés por la investigación en matemática educativa.

¿Se está dispuesto a formar parte de una comunidad de investigadores? ¿A qué tipo de comunidad estamos dispuestos a pertenecer? ¿Qué tipo de integrante se desea ser?



REFERENCIAS

- Arellano-García, Y., Martínez-Sierra, G., y Hernández-Moreno, A. (2018). Explorando emociones diarias experimentadas en el aula por profesores de matemáticas de nivel medio superior: Un estudio de caso. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 97(marzo), 29–49.
- Farnsworth, V., Kleanthous, I., y Wenger-Trayner, E. (2016). Communities of Practice as a Social Theory of Learning: A Conversation with Etienne Wenger. *British Journal of Educational Studies*, 1005, 1–22. <https://doi.org/10.1080/00071005.2015.1133799>
- Ferrari-Escolá, M., Martínez-Sierra, G., y Méndez-Guevara, M. E. M. (2016). “Multiply by Adding”: Development of Logarithmic-Exponential Covariational Reasoning in High School Students. *Journal of Mathematical Behavior*, 42(June), 92–108. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.03.003>
- Lave, J., y Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Martínez-Sierra, G., Arellano-García, Y., Hernández-Moreno, A., y Nava-Guzmán, C. (2019). Daily Emotional Experiences of a High School Mathematics Teacher in the Classroom: A Qualitative Experience-Sampling Method. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(3), 591–611. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9879-x>
- Martínez-Sierra, G., y Arellano, Y. (2011). Representaciones sociales que del aprendizaje de las matemáticas tienen estudiantes de nivel medio superior. *Sinéctica*, (36), 1–14.
- Martínez-Sierra, G., García-García, J., Valle-Zequida, M., y Dolores-Flores, C. (2019). High School Mathematics Teachers’ Beliefs About the Assessment in Mathematics and the Connections to Their Mathematical Beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-019099672>
- Martínez-Sierra, G., y García-González, M. del S. (2016). Undergraduate Mathematics Students’ Emotional Experiences in Linear Algebra Courses. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 87–106. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9634-y>
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequida, M., García-García, J., y Dolores-Flores, C. (2019). ‘Las matemáticas son para ser aplicadas’: Creencias matemáticas de profesores mexicanos de bachillerato. *Educación Matemática*, 31(1), 92–120. <https://doi.org/10.24844/EM3101.04>
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*. Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R., y Snyder, W. M. (2001). *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Harvard Business School Press.