

# Aprendizaje colaborativo de matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ

## Collaborative learning of mathematics in Economics students of the UTEQ

Emilio Alberto Yong Chang<sup>1,\*</sup>, Egda Josefa Cedeño Abril<sup>2,†</sup>  
Máximo Fernando Tubay Moreira<sup>2,‡</sup>, y Luis Belisario Cedeño Abril<sup>2,⊗</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.

eyong@uteq.edu.ec;heidycedeno@hotmail.com;mtubay@utb.edu.ec;luchobelizario@hotmail.com

**Fecha de recepción:** 9 de febrero de 2018 — **Fecha de aceptación:** 8 de mayo de 2018

**Cómo citar:** Yong Chang, E. A., Cedeño Abril, E. J., Tubay Moreira, M., & Cedeño Abril, L. B. (2018). Trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(10), 10-15. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol3iss10.2018pp10-15p>.

**Resumen**—El aprendizaje colaborativo es una guía que favorece la distribución de acciones dentro del aula para enfocarla en una experiencia social y académica de aprendizaje debido a que la misma radica en que los estudiantes se desenvuelvan en grupo para ejecutar las tareas de manera combinada. El aprendizaje en esta dirección obedece a la reciprocidad de información entre los alumnos, los cuales están determinados tanto para alcanzar un adecuado aprendizaje como para ampliar el nivel de provecho de los demás. Además, beneficia la estructura heterogénea de los alumnos, ya que cada uno contribuye al conjunto con sus habilidades y conocimientos. El objetivo de esta investigación, es demostrar los beneficios del trabajo colaborativo; destacando las ventajas sobre las técnicas tradicionales utilizados para originar aprendizaje significativo en los alumnos o los participantes en el desarrollo de un curso de aprendizaje en el área de Matemáticas. En la actualidad, consta un incremento importante por la calidad formativa educacional en los diferentes procesos educativos. Asimismo, se realza la calidad humana, profesionalismo, vocación y la responsabilidad con que los docentes alinean a los estudiantes en la producción de conocimientos y destrezas para beneficio de la colectividad. Se destaca los cinco componentes del aprendizaje colaborativo.

**Palabras Clave**—Trabajo colaborativo, aprendizaje significativo, enseñanza de matemáticas, componentes del trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas.

**Abstract**—Collaborative learning is a guide that promotes the distribution of shares within the classroom to focus them on a social and academic learning experience since it lies in students to function in the group to run the tasks of combined fashion. Learning in this direction is due to the interchange of information between students, which are both specific to achieve proper learning and to expand the level of profit from others. Also, benefits student's different structure, since each one contributes to the set with their skills and knowledge. The objective of this research is to demonstrate the benefits of collaborative work; highlighting the advantages over the traditional techniques used to cause significant learning in students or participants in the development of training in the area of mathematics course. At present, comprises a considerable increase for the educational training quality in different educational processes. It also enhances human quality, professionalism, vocation, and responsibility with which teachers rank the students in the production of knowledge and skills for the benefit of the community. We highlight the five components of collaborative learning.

**Keywords**—Collaborative work, learning signification, mathematics teaching, collaborative work components, problem-based learning.

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las habilidades matemáticas para su aprendizaje, necesita imperiosamente de una constante iniciativa particular del docente y estudiante. Es por esto, por lo que se considera que el conocimiento y utilización de otras técnicas o estrategias metodológicas aseguran el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que el alumno ha de ser el eje

fundamental, en torno al cual gire el diseño de los currículos de cada plan de estudios (Fernández and Ruiz, 2007).

Un proceso de enseñanza aprendizaje, fortalecido con el trabajo colaborativo, fomenta el desarrollo de las habilidades en las matemáticas. Kilpatrick et al. (1998) El trabajo colaborativo en sí y sus diferentes técnicas, en un proceso basado en teorías Ribeiro (2010) refiere que el conocimiento matemático es construido, al menos en parte, a través de un proceso de abstracción reflexiva. Existen estructuras cognitivas que se activan en los procesos de construcción debido a que están en desarrollo continuo; la actividad con propósito induce la transformación de las estructuras existentes.

\*Magister en Dirección de Empresas con Énfasis en Gerencia Estratégica.

†Magister en Dirección de Empresas con énfasis en Gerencia Estratégica.

‡Magister en Administración de Empresas.

⊗Ingeniero en Gestión Empresarial.

Profundizar en el trabajo colaborativo y su incidencia en el aprendizaje de las matemáticas, es un desafío aceptado desde varios años por la academia de la UTEQ; prácticamente se lo ha llevado a cabo con formas diferentes, como lo son: trabajo en equipo y resolución de talleres de forma individual o grupal (UPA, UTEQ, 2017). El trabajo colaborativo en sí y sus diferentes técnicas, en un proceso basado en teorías (Ribeiro, 2010).

Abordar este tema, involucra establecer bases con propuestas reales que apunten las habilidades en el aprendizaje de las matemáticas. Consecuentemente, como lo mencionan Murillo and Marcos (2005) se tiene un mejor resultado trabajando colaborativamente que de forma individual, y de esta forma al involucrarse todos los participantes, incide favorablemente en el desarrollo de las habilidades.

En este sentido, dijo Henry Ford: “Unirnos es un comienzo; mantenernos unidos es un progreso; trabajar juntos es un éxito”. El trabajo colaborativo se basa en el aprendizaje en equipo y busca lograr dos metas: 1. Que los estudiantes manejen la creciente magnitud de información y reflexionen sobre ella. 2. Desarrollar en los estudiantes un conjunto de habilidades personales relacionadas con las capacidades de liderazgo y trabajo en equipo (Aldana, 2012).

## METODOLOGÍA

En primera instancia se estableció una investigación bibliográfica, desde el análisis del problema del aprendizaje de la asignatura de las matemáticas, la visión de las situaciones que se generan en la enseñanza y los factores que podrían influir positiva o negativamente dentro del aula de clases impidiendo la consecución de los procesos.

El método utilizado para enunciar y certificar el modelo colaborativo fue el cuantitativo-cualitativo). En el estudio cuantitativo se delineó una herramienta tipo encuesta que permitió recoger la información en diferentes cualidades entre las que se destacan son: el conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos, la importancia del trabajo colaborativo y sus preferencias en cuanto a la asignatura de matemáticas, así como su discernimiento en relación a si el estilo de aprendizaje influye en el uso de éstas.

También, fue explicativa ya que se establecieron respuestas al por qué de la investigación, creando relaciones entre las variables referentes a la estructura y elementos que actúan en el proceso. Se desarrolló entrevistas generalizadas, a docentes en la asignatura de las matemáticas y el papel de su función, la opinión como autoridades sobre la planificación establecida, la evaluación de la colaboración en el aula a su cargo, su eficacia y capacidades. La encuesta interactiva se dirigió a los estudiantes, con el propósito de seleccionar la información necesaria para establecer la calidad del aprendizaje Colaborativo de matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ

## RESULTADOS

Podemos inferir los siguientes resultados:

La investigación planteada se realizó en su totalidad a los alumnos de Primero “A” (54) y Primero “B” (42) de la carrera de Economía de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

**Tabla 1.** ¿Conoce los procesos de resolución de problemas matemáticos?

VARIABLES	Frecuencia	%
SI	36	33 %
NO	64	67 %
Total	96	100 %

Fuente: Elaboración propia

Los resultados demuestran que los estudiantes en un porcentaje considerable no conocen los procesos de resolución de problemas matemáticos.

Los estudiantes al conocer los procesos de resolución de problemas y entender el significado del lenguaje matemático, están en capacidad de hacer inferencias y razonamientos, que producen nuevos conocimientos e ideas; también, con la destreza de alinearse a circunstancias que van de cambio en cambio. (Maldonado et al., 2007).

**Tabla 2.** ¿Considera que el trabajo colaborativo influye en el desarrollo cognitivo?

VARIABLES	Frecuencia	%
SI	84	87 %
NO	12	13 %
Total	96	100 %

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes en sus mayoría consideran que el trabajo colaborativo sí influye en su desarrollo de aprendizaje en las matemáticas.

El desarrollo cognitivo de los estudiantes, está vinculado al aprendizaje por medio del trabajo colaborativo y su progresivo crecimiento de los conocimientos matemáticos; ya que, potenciará capacidades y destrezas básicas como la observación, representación, interpretación de datos, análisis, síntesis, valoración, aplicación, actuación razonable entre otras, en concordancia con el Proyecto Tuning América Latina y las competencias a desarrollar en la formación del matemático (Cruz, 2006).

**Tabla 3.** ¿Qué le agrada realizar en clases de matemáticas?

VARIABLES	Frecuencia	%
Saber que tipo de examen se va a tomar	66	69 %
Tomar notas sin analizar la secuencia	11	11 %
Docente resuelva todos los problemas sin conocer el método de resolución	19	20 %
Total	96	100 %

Fuente: Elaboración propia

Los resultados demuestran que en su mayoría los estudiantes quieren saber qué tipo de examen se va a tomar; tal como lo menciona Polya (2014), en las aulas de clases, encontramos los siguientes tipos de estudiantes:

1. Sólo desean saber qué tipo de examen se les va a tomar, sin mostrar interés alguno por todo el contexto que involucra el aprendizaje.
2. Se dedican en clase a tomar notas o que no prestan atención, y luego fotocopian lo que se desarrolló en la clase, sin analizar la secuencia de pasos y/o la coherencia de la información.
3. Solicitan al docente que resuelva todos los problemas, pero sin comprender realmente la razón del método de resolución de estos problemas.

¿Qué podemos hacer los docentes para obtener un incremento de estudiantes que aprecien el instruirse; que fortalezcan sus ansias de adquirir nuevos saberes y la decisión de pensar e investigar por su propia iniciativa?

García and Cano (2008), menciona: “no sólo se debe cambiar la forma de enseñar de los docentes, sino también el modo de aprender de los estudiantes”. Lo cual, incide en la obtención de muchos logros académicos, pero para eso nos preguntamos: ¿Cómo obtenemos esa transformación en la enseñanza superior? ¿Cómo cambiamos al docente y estudiante?

El proceso de enseñanza aprendizaje no es una actividad para simplemente observar, escuchar, preguntar y demás actividades involucradas; sino, es la decisión de involucrarse activamente en el proceso educativo, siendo actores protagonistas y no espectadores nada más. Lograr tal participación es relacionar el aprendizaje con la vida real, es decir, la vivencia de lo se aprende y se enseña, a través de la aplicación de los principios descubiertos por sí mismo (Duran, 2006).

En concordancia, Aldana (2012) expresa que “tomando en consideración el proverbio chino de Confucio 2400 a.C., “Lo que escucho, lo olvido... Lo que veo, lo recuerdo... Lo que hago, lo entiendo”, la frase “Lo que enseño a otro, me convierte en un experto” lleva a tener en cuenta que en la medida en que cada uno de nosotros, docentes y estudiantes, intercambiamos nuestros conocimientos y experiencias con los demás, nuestro aprendizaje será significativo”.

Es necesario comprender que nuestro cerebro es parecido a una computadora que necesita varias secuencias para procesar la información; por tal razón, nos acogemos a lo mencionado por Roeders (1997), los niveles de procesamiento de la información en el ser humano son los siguientes:

- a) Leyendo: 10 %
- b) Escuchando: 20 %
- c) Observando: 30 %
- d) Observando y escuchando: 50 %
- e) Exponiendo: 70 %
- f) Haciendo y exponiendo: 90 %

## DISCUSIÓN

El trabajo colaborativo involucra varias aristas que repercuten en el aprendizaje significativo; básicamente con la incorporación dos objetivos primordiales (Aldana, 2012):

1. Lograr que los estudiantes manejen la creciente magnitud de información y reflexionen sobre ella.
2. Desarrollar en los estudiantes un conjunto de habilidades personales relacionadas con las capacidades de liderazgo y trabajo en equipo.

Al alcanzar los objetivos antes mencionados, se obtiene como resultado (Aldana, 2012) en cada uno de los participantes en el trabajo colaborativo:

1. Desarrollar y aplicar lo mejor posible sus capacidades.
2. Contribuir a que sus compañeros desarrollen y apliquen sus propias capacidades. Los logros y responsabilidades bien llevadas y bien desarrolladas conllevarán a formar profesionales de alto nivel académico con capacidades que les permitan resolver situaciones de una manera más rápida y eficiente Consejo Nacional de Educación de Perú (2007).

Todo trabajo colaborativo tiene que estar articulado en los siguientes componentes Jhonson et al. (1999):

- Interdependencia positiva bien definida.
- Los integrantes tienen que fomentar el aprendizaje y el éxito de cada uno cara a cara.
- Hacer que todos y cada uno sea individual y personalmente responsable por su parte equitativa de la carga de trabajo.
- Usar habilidades interpersonales y en grupos pequeños correctamente.
- Recapacitar cuán eficaz es su trabajo colectivo.

Al aplicar estos componentes, el trabajo colaborativo se fortalece y engrandece el aprendizaje; lo cual motiva a una interacción permanente, hasta lograr que se convierta en un estilo de adquirir conocimiento por el descubrimiento individual y colectivo.

### *Técnica aplicada y experiencia del trabajo colaborativo*

El trabajo y la experiencia lograda con los 96 alumnos de Primero “A” y Primero “B” de la carrera de Economía de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se detallará con las evidencias de las actividades que conllevan al aprendizaje que se obtiene por medio del trabajo colaborativo, aplicado al desarrollo del tema Ecuaciones de la Unidad 1. De igual manera, se presenta el esquema de la actividad integrada al trabajo colaborativo, planificación y la rúbrica adecuada.

Se debe tener en cuenta los siguientes objetivos:

1. Entender el concepto y aplicación de las ecuaciones lineales.
2. Identificar los diferentes tipos de ecuaciones de primer grado.
3. Aplicar los diferentes métodos para resolver los sistemas de ecuaciones con dos incógnitas.

El trabajo colaborativo de la mano del aprendizaje basado en problemas (ABP), es la técnica utilizada. De Miguel et al. (2005), infiere que el método ABP parte de la idea de que el estudiante aprende de un modo más adecuado cuando tiene la posibilidad de experimentar, ensayar o, sencillamente, indagar sobre la naturaleza de fenómenos y actividades cotidianas. Así, las situaciones problema que son la base del método se basan en situaciones complejas del mundo real.

Cada grupo, que se formó de cuatro estudiantes, recibió la siguiente información:

- a Responsabilidades en este diferente tipo de trabajo académico, donde todos suman esfuerzo para alcanzar una meta común, que es de maximizar el aprendizaje.
- b Técnica a utilizarse y cómo se trabaja con estos parámetros; destacando que se incentiva la creatividad, avance de sus capacidades y la innovación; incidiendo en una mejor toma de decisiones.

Los temas utilizados, para la aplicación de la técnica (ABP), son: Ecuaciones Lineales o Primer Grado; Métodos de Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales con Dos Incógnitas: Igualación, Sustitución y Reducción.

Fuenlabrada et al. (2005) infieren que: “Lo que se necesita para favorecer el desarrollo de sus potencialidades a constituirse posteriormente en competencias, es que empiecen a reconocer que frente a un problema, lo que se espera de ellos es que traten de resolverlo, que estén dispuestos a buscar una solución, que asuman que son capaces de encontrarla y no, que esperen a que otros les den indicaciones sobre cómo deben actuar; sólo así estarán en situación de aprender a utilizar, integrar y movilizar sus conocimientos; de hecho en esa búsqueda de solución personal o compartida con sus pares, se ven en la necesidad de usar y asociar varios recursos cognitivos complementarios”.

Ribeiro (2013), determina que “el aprendizaje basado en problemas es una metodología que de manera singular, enmarca el objeto del trabajo colaborativo y específicamente está inmersa la dinámica investigativa de la matemática aplicada, es ahí donde se centra nuestra investigación, en dirigir espacios colaborativos propios, donde el docente y estudiante asumen roles de participación con autonomía ligada al contexto problémico. Singularmente el docente asume un rol dual, desde considerarse partícipe del proceso grupal y de coinvestigador.

Asumir la aplicación matemática como eje problematizador en el campo educativo, es en esencia un ejemplo claro de hacer investigación, en la que se resaltan una serie de soluciones a preguntas generadoras de una situación problémica y por ende, la enseñanza en su orden es cíclica, porque un problema te genera nuevos problemas y lo fundamental, nuevas soluciones, implicando constructos con aprendizajes significativos”.

Finalmente se plantean algunas recomendaciones generales:

- Los estudiantes formen sus grupos.
- Tiempo para que se conozcan y compartan.

- Siempre estén juntos.
- Mantener siempre la actividad en el aula.
- Traer al menos un libro del curso

La técnica consta de las fases (Aldana, 2012):

- Análisis por parte de los especialistas. Cada integrante del grupo se convertirá en un especialista, al cual se le asignará una lectura que deberá analizar. En nuestro caso tenemos cinco especialistas (A, B, C, D) en cada grupo (ver Tabla 4).
- Intercambio de información entre especialistas. Cada integrante del grupo, es decir un especialista deberá de compartir con sus compañeros un resumen de la lectura revisada. Esta fase puede repetirse varias veces. Por ejemplo, si el tema es complejo, pueden los especialistas analizar una lectura, reunirse para aclarar conceptos y estar preparados para procesar mayor información (construyendo saberes). Luego de ello se les puede asignar más lecturas, proceden igual y recién regresan a sus grupos originales (ver Tabla 5).
- Intercambio de información integradora. Cada especialista regresa a su grupo originario y procede a intercambiar la información adquirida, de manera que entre todos construyan la información completa (ver Tabla 6).

## CONCLUSIONES

- Se logró un beneficio significativo en el aprendizaje de los alumnos de Primero “A” y “B” de la Carrera de Economía de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Se aumentó la habilidad de trabajar en grupo, manifestando disposiciones claras y específicas; y, operando una técnica con muchos instrumentos para valerse.
- Intercambio de información integradora. Cada especialista regresa a su grupo originario y procede a intercambiar la información adquirida, de manera que entre todos construyan la información completa. Los alumnos participantes en esta técnica, favorecieron su destreza individual y grupal; donde experimentaron una mejoría en su capacidad de investigación, lo que coopera a su instrucción y expansión académica.
- La conformación de grupos con el adecuado número de partícipes, es fundamental, asumiendo el tamaño del aula y los demás muebles.
- Se debe utilizar las TICs de la Institución, para así fortalecer al aprendizaje significativo propuesto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Aldana, C. (2012). Trabajo colaborativo en el área de matemáticas. *En Blanco y Negro*, 3(1):26–35.
- Cruz, R. (2006). El proyecto tuning américa latina y las competencias a desarrollar en la formación del matemático.

**Tabla 4.** Formación y organización de grupos

Tema	200 puntos	150 puntos	100 puntos	0 puntos
<b>Formación de grupos entre alumnos</b>	Los participantes cumplen con todas las indicaciones y tienen en cuenta los criterios más importantes a tomarse en cuenta para trabajar en equipo.	Los participantes sólo toman en cuenta algunos criterios, y no todos aportan en la formación del grupo.	Forman el grupo pero no todos participan y trabajan en equipo.	No tienen en cuenta ningún criterio para la formación del grupo respectivo y no presentan en los plazos establecidos sus tareas
<b>Habilidades para buscar, procesar y analizar información de fuentes diversas.</b>	Los estudiantes desarrollan todas las habilidades de búsqueda, proceso y análisis de la información.	Los estudiantes desarrollan todas las habilidades del proceso pero faltó más análisis en la información encontrada y lectura asignada.	Los estudiantes desarrollan parte de las habilidades de búsqueda pero no procesan ni analizan de la información.	Los estudiantes no desarrollan todas las habilidades de búsqueda, proceso y análisis de la información, no presentan lo asignado.
<b>Capacidad para iniciar investigaciones matemáticas bajo orientación</b>	Los estudiantes aplican las diferentes etapas de una investigación de manera adecuada.	Los estudiantes aplican algunos criterios a tomar en cuenta en una investigación matemática.	Los estudiantes conocen algunos criterios de investigación pero no los aplican.	Los estudiantes no identifican los criterios a considerar en una investigación y mucho menos los aplican

Fuente: Aldana, (2012).

**Tabla 5.** Desarrollo de la etapa especialista

Tema	200 puntos	150 puntos	100 puntos	0 puntos
<b>Mapas conceptuales de cada especialista</b>	Presentan mapas conceptuales entendibles, precisos y los explican con aserción.	Presentan mapas entendibles, pero al explicarlos dejan muchos vacíos.	Presentan mapas más o menos entendibles, pero no los explican	No Presentan mapas.
<b>Intervenciones orales.</b>	Interviene continua y correctamente en todas las sesiones.	Interviene continuamente pero algunas veces se equivoca.	Interviene parialmente a veces con aserciones o equivocaciones.	No interviene nunca.
<b>Capacidad de comunicación oral y escrita.</b>	Tiene una comunicación locuaz y seguro de sí mismo y tiene buena ortografía y gramática.	Tiene capacidad de comunicación oral pero falta desarrollar las consideraciones en una comunicación escrita.	Tienen dificultades al expresarse oralmente y presentan un trabajo escrito no muy claro.	No exponen sus ideas oralmente ni presentan algún tipo de mapa o trabajo.

Fuente: Aldana, (2012).

**Tabla 6.** Desarrollo de la etapa integradora

Tema	200 puntos	150 puntos	100 puntos	0 puntos
<b>Capacidad para presentar sus razonamientos matemáticos y sus conclusiones con claridad y precisión y de forma apropiada para la audiencia a la que van dirigidos, tanto oralmente como escrito</b>	Los estudiantes desarrollan con eficiencia sus capacidades de razonamiento matemático presentando sus conclusiones con claridad, precisión y de forma apropiada para la audiencia a la que van dirigidos, tanto oralmente como escrito	Los estudiantes razonan de manera eficiente, presentan un reporte escrito apropiado pero tienen dificultades de presentar sus resultados escritos de forma oral a la audiencia.	Los estudiantes han trabajado en el análisis de la información logrando entender parcialmente la información dada e investigada, teniendo dificultades en la explicación de la información pertinente, no pudiendo llegar a la audiencia adecuada.	Los estudiantes no analizan correctamente su información no presentando la conclusión de sus razonamientos ni en forma escrita ni oral.
<b>Informe final del equipo de trabajo.</b>	Presenta informes de acuerdo a especificaciones técnicas y expone.	Los participantes presentan informe con algunos criterios considerados para una buena presentación y exponen.	Presentan informe parcial pero no exponen.	No presenta informe ni expone trabajo final.

Fuente: Aldana, (2012).

de Educación de Perú, C. N. (2007). Proyecto educativo nacional al 2021. la educación que queremos para el Perú. resolución suprema n.º 001- 2013-ed. Technical report, Consejo Nacional de Educación de Perú.

De Miguel, M., Alfaro, I., Apodaca, P., Arias, J., García, E., Lobato, C., and Pérez Boulosa, A. (2005). *Modalidades*

*de Enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior Bibliografía.*

Duran, E. (2006). Modelo del alumno para sistemas de aprendizaje colaborativo.

Fernández, N. G. and Ruiz, M. R. G. (2007). El aprendizaje

- cooperativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje en psicopedagogía (uc): repercusiones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(6):1–13.
- Fuenlabrada, I., Guerrero, A., Escareño, F., García, S., and Córdova, J. (2005). *Aprender a enseñar Matemáticas*. Centro de altos estudios e Investigación Pedagógica.
- García, M. and Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado*, 12(3):1–16.
- Jhonson, D., Jhonson, R., and Smith, K. (1999). *El aprendizaje en aula*. Paidós, México, DF.
- Kilpatrick, J., Gómez, P., and Rico, L. (1998). *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. Grupo Editorial Iberoamerica, México.
- Maldonado, L. F., Landazábal, D. P., Hernández, J. C., Ruíz, Y., Claro, A., Vanegas, H., and Cruz, S. (2007). Visibilidad y formación en investigación. estrategias para el desarrollo de competencias investigativas.
- Murillo, J. and Marcos, G. (2005). Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo.
- Polya, G. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.
- Ribeiro, C. M. (2010). *El desarrollo profesional de dos maestras inmersas en un grupo de trabajo colaborativo, a partir de la modelización de sus clases de matemáticas*. PhD thesis, Tesis doctoral: Universidad de Huelva. España.
- Ribeiro, C. M. (2013). El trabajo colaborativo en la dinámica investigativa de la matemática aplicada en programas de educación superior. Universidad Santo Tomas.
- Roeders, P. (1997). *Aprendiendo juntos: Un diseño del aprendizaje activo*. Sociedad Cultural Walkiria Ediciones.