

## El trabajo colaborativo: una estrategia clave en la asignatura de matemáticas

Yeimira Álvarez Méndez<sup>1</sup>

### Resumen

El ser humano es un ser social por naturaleza; el conocimiento es la suma de los conceptos de todos los miembros de la comunidad humana. Por lo que es imposible concebir formas de aprendizaje individualizadas. El trabajo colaborativo dentro del aula permite poner en práctica las competencias docentes que coadyuvan a favorecer entre los estudiantes el deseo de aprender y les proporciona oportunidades y herramientas para avanzar en sus procesos de construcción de conocimientos, ya que a partir del trabajo en equipo ellos se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, refuerzan sus relaciones interpersonales y les permite adquirir aprendizajes significativos, tal como lo afirman Johnson y Johnson (1999): “El trabajo colaborativo, fomenta el aprender a aprender. Los alumnos construyen su propio conocimiento a través de la interacción con sus compañeros y la búsqueda de soluciones. De este modo logran un aprendizaje significativo”.

Este proyecto de investigación fue implementado con estudiantes de primer año de bachillerato durante un ciclo escolar completo, ya que cada año llegan con muchas deficiencias en la asignatura de matemáticas, las cuales se detectan en los bajos resultados que se obtienen en la evaluación diagnóstica y debido a que resulta poco exitoso para un solo docente intentar regularizar a todos los estudiantes con bajo rendimiento, se recurrió a implementar el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula a través de un programa de mentorización a partir del cual los estudiantes sobresalientes ayudan a un grupo de compañeros con dificultades en la asignatura.

**Palabras Clave:** aprendizaje significativo, responsabilidad, intercambio, mentorización, interdependencia positiva.

---

<sup>1</sup> Grado académico: Maestra en Ciencias de la Educación. Institución de procedencia: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Docente Certificada y Evaluadora Nacional CERTIDEMS – ANUIES.

## Summary

The human being is a social being by nature; knowledge is the sum of the concepts of all members of the human community. So, it is impossible to conceive individualized forms of learning. Collaborative work within the classroom allows to put into practice the teaching competencies that help to favor among students the desire to learn and provides them with opportunities and tools to advance in their knowledge construction processes, since from teamwork they, become protagonists of their own learning, reinforce their interpersonal relationships and allow them to acquire significant learning, as stated by Johnson and Johnson, (1999): “Collaborative work encourages learning to learn. Students build their own knowledge through interaction with their peers and finding solutions. In this way they achieve significant learning”.

This research project was implemented with first year high school students during a complete school year, since each year they arrive with many deficiencies in the subject of mathematics, were detected by the low results obtained in the diagnostic evaluation because it is unsuccessful for a single teacher to try to regularize all the low-achieving students, we started to implement collaborative work inside and outside the classroom, through a mentoring program from which outstanding students help a group of classmates with difficulties in the subject.

**Key Words:** meaningful learning, responsibility, exchange, mentoring, positive interdependence.

## Introducción

El bajo rendimiento escolar en la asignatura de matemáticas en el Nivel Medio Superior (NMS), es un tema que preocupa y ocupa a todos los involucrados en el sistema educativo desde autoridades federales, autoridades escolares, docentes, padres de familia, etcétera, ya que este hecho se encuentra estrechamente vinculado al fracaso y deserción escolar. De acuerdo con una publicación oficial del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) (2015): “México en el Nivel Medio Superior tiene uno de los niveles más bajos de eficiencia terminal entre los países de la OCDE, en donde la media es de 68%; en contraste, para nuestro país el porcentaje alcanza únicamente el 52%”. Así también conforme con lo publicado por el diario La Razón Online/Notimex expresa en su edición del 04/08/2015 que, según declaraciones del subsecretario de Educación Media Superior de la SEP, Rodolfo Tuirán Gutiérrez, en el nivel

bachillerato existe un problema de aprendizaje insuficiente, al presentar los resultados de la nueva prueba Planea 2015, que evalúa el nivel de aprendizaje. Aplicada del 17 al 20 de marzo a un millón 37 mil 775 alumnos de último grado en 14 mil 548 escuelas de nivel medio superior públicas y privadas en el país, la prueba ubica a 43.3 por ciento del alumnado en el nivel más bajo de comprensión de lectura.

Mientras que en matemáticas el porcentaje de alumnos en el nivel más bajo de aprendizaje es de 51 por ciento, expuso el funcionario de la Secretaría de Educación Pública (SEP). De acuerdo con los resultados de PISA 2012, el panorama en matemáticas de los jóvenes mexicanos de quince años y escolarizados es el siguiente: el alumno promedio en México obtiene 413 puntos en matemáticas. El puntaje promedio en la OCDE es de 494, una diferencia con México que equivale a casi dos años de escolaridad (OCDE/PISA, 2013).

Por otra parte, de acuerdo con la publicación de la encuesta nacional de deserción en la educación media superior, realizada por la Secretaría de Educación Pública, en 2012, el factor más elemental del abandono de la educación media superior está relacionado a la ‘competencia’ de estudio. Lo cual cobra sentido con la siguiente afirmación de una estudiante: “nunca he sido buena para estudiar, yo creo que si me salgo es porque no puedo pasar mate, sólo por eso” [1° de prepa]. La tasa actual de abandono a nivel nacional implica una pérdida de 650,000 alumnos por año, 61 por ciento de los alumnos que abandonan en EMS corresponden a los estudiantes de primer grado. Por lo que las acciones en contra del abandono escolar deben llevarse a cabo principalmente en el primer grado de la EMS y en particular en los primeros 60 días del curso para poder atender con oportunidad las necesidades de los jóvenes estudiantes y evitar su deserción. De acuerdo con estas declaraciones, todos los que formamos parte del NMS, necesitamos involucrarnos, emprender acciones para revertir las estadísticas y cambiar nuestra realidad como país.

Tomando en cuenta estas necesidades se propone incorporar el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula, como estrategia didáctica para disminuir el índice de reprobación en matemáticas, mejorar el desempeño y rendimiento académico de los estudiantes, así como sus habilidades de comunicación e interacción con sus pares.

## **Marco teórico**

El trabajo colaborativo consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999). Al implementar este tipo de trabajo en el aula se espera que los resultados obtenidos beneficien a todos los involucrados, a través de una interdependencia positiva, a partir de la cual se asegura el éxito de todos. El formar comunidades de aprendizaje entre pares coadyuva a que estudiantes destacados y con dificultades académicas se reúnan, con el fin de intercambiar información, reconsiderar sus conocimientos, creencias previas e intercambiar ideas, contribuyendo así a mejorar el rendimiento académico a partir del aprendizaje significativo, hecho fundamentado por J. Piaget (citado por Cazden, 1991) desde la teoría psicogenética, en la cual realizó trabajos sobre el desarrollo del juicio moral en niños y encontró que cuando los niños trabajan juntos y emiten opiniones diferentes, esto les genera perturbaciones en sus sistemas cognitivos lo cual provoca un conflicto cognitivo. Por su parte L.S. Vygotsky (1988) (citado por Vaquero, 1997), desde la escuela sociocultural, considera a las interacciones como elemento fundamental del desarrollo cognitivo.

Cuando los estudiantes comparten los conocimientos que aprenden y escuchan de otros, mejoran su conocimiento, sobre todo si hablamos de matemáticas, ya que a partir de este ejercicio no solo se reafirma y practica el aprendizaje adquirido, además permite a los estudiantes realimentar lo aprendido en un lenguaje más coloquial que al ser monitoreado por el docente, permite al estudiante lograr aprendizajes significativos.

El trabajo colaborativo, en un contexto educativo, constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, para lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias para conseguir un objetivo común. Guitert y Simérez (2000), afirman que “el trabajo colaborativo es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento”.

El aprendizaje significativo depende de captación de significados y esto depende de la interacción personal y de la actividad colaborativa. De acuerdo a Vigotsky (1979), se puede decir que todo eso debe ocurrir dentro de la zona de desarrollo próximo. “La interacción social que se genera a partir de dos personas o más intercambiando significados, experiencias y conocimientos, supone un cierto grado de reciprocidad y bidereccionalidad entre sus participantes. La

implementación del trabajo colaborativo dentro del aula permite reducir la preeminencia de la enseñanza y del maestro como transmisor de conocimientos, para centrarse más en los alumnos y su aprendizaje”.

### **Descripción de la metodología.**

Fases del proyecto:

1. Evaluación diagnóstica.
2. Recolección de información respecto a habilidades interpersonales y grupales.
3. Integración de equipo de trabajo.
4. Implementación del trabajo colaborativo.
5. Evaluación de aprendizajes adquiridos.
6. Recolección de información respecto a la experiencia del trabajo colaborativo.

El trabajo colaborativo se ejecutó de la siguiente manera:

- ✓ Integrar equipos de 5-6 estudiantes, al menos un estudiante debió obtener entre 5/5 o 4/5 puntos en el examen diagnóstico, es decir este estudiante tiene la facilidad y dominio para comprender las matemáticas (líder de equipo), otros dos integrantes deben haber obtenido entre 4/5 y 3/5 puntos en el examen diagnóstico, estos estudiantes tienen un dominio intermedio de la asignatura y los dos miembros restantes del equipo debieron obtener entre 2/5 o 1/5 aciertos, estos últimos estudiantes tienen problemas para comprender y trabajar las matemáticas. Mantener este equilibrio en los equipos es fundamental, ya que se pretende que los estudiantes que tienen un alto e intermedio dominio de la asignatura logren explotar sus habilidades al máximo, al apoyar a los estudiantes con dificultades en la materia.
- ✓ Los equipos definen sus metas y objetivos, propiciando así motivación y compromiso.
- ✓ Los equipos trabajan al menos 2 horas a la semana fuera del horario de clase y asisten a asesoría con el docente cuando menos una hora a la semana, con la finalidad de aclarar dudas.
- ✓ En clase los estudiantes trabajan en equipos y el docente da seguimiento puntual a su trabajo dentro y fuera del aula.

- ✓ Para dar formalidad a esta actividad se incorpora una evaluación por equipo, al término del periodo de evaluación, con la finalidad de poder cuantificar los avances obtenidos.

### **Método de investigación**

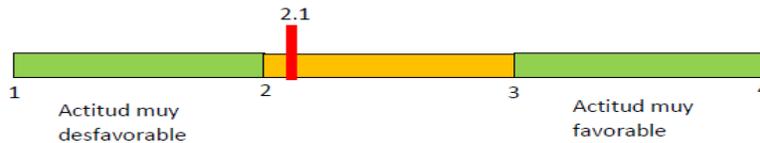
Este proyecto se puso en marcha con dos grupos de primer año de bachillerato (Grupos A y B), cada uno con 38 estudiantes, a los cuales se les aplicó la evaluación diagnóstica al inicio del ciclo escolar, el grupo A obtuvo un promedio de 69.05 y el grupo B de 62.24 puntos, tomando como referencia estos resultados, se decidió implementar el proyecto de investigación en su totalidad con los estudiantes del grupo B, ya que este grupo obtuvo el promedio más bajo, esto con la finalidad de poder analizar qué tan funcional resulta implementar estrategias de trabajo colaborativo durante el proceso de enseñanza aprendizaje y durante el proceso de evaluación. En el grupo A, solo se implementaron algunas fases del proyecto, con el objetivo de contrastar y analizar las diferencias y similitudes del desempeño académico de ambos grupos al final del periodo de evaluación. A partir de los datos recabados en el diagnóstico el docente integró los equipos de trabajo.

Con el propósito de conocer las habilidades y actitudes que poseen los estudiantes respecto al trabajo colaborativo, se diseñó un instrumento, en este caso una encuesta, que permitiera recabar información al respecto, atendiendo lo que afirma Hernández Sampieri (2006): “Las actitudes están relacionadas con el comportamiento que mantenemos en torno a los objetos a que hacen referencia. Desde luego, las actitudes solo son un indicador de la conducta, pero no la conducta en sí”, por lo que los resultados obtenidos a partir de este instrumento solo se interpretarán como síntomas y no como hechos. Para el diseño y validación de este instrumento se empleó el método de escalonamiento Likert, llevando a cabo un muestreo sistemático de ambos grupos se seleccionó una muestra de 40 estudiantes (20 por grupo).

A partir de la información recabada en la encuesta se pudo ordenar y cuantificar la información con la finalidad de conocer la actitud que los estudiantes tienen respecto al trabajo colaborativo. De acuerdo con la escala, para considerar que un estudiante tiene una actitud sumamente favorable hacia el trabajo colaborativo, tendría que haber obtenido 24 puntos totales, mientras que un estudiante con una puntuación total de 6 puntos se consideraría con una actitud pésima respecto al trabajo colaborativo, por lo que una vez procesados los datos en promedio los

40 estudiantes encuestados, obtuvieron 13 puntos, lo cual al aplicar la fórmula PT/NT (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones), tenemos lo siguiente:

$$\frac{PT}{NT} = \frac{13}{6} = 2.1$$



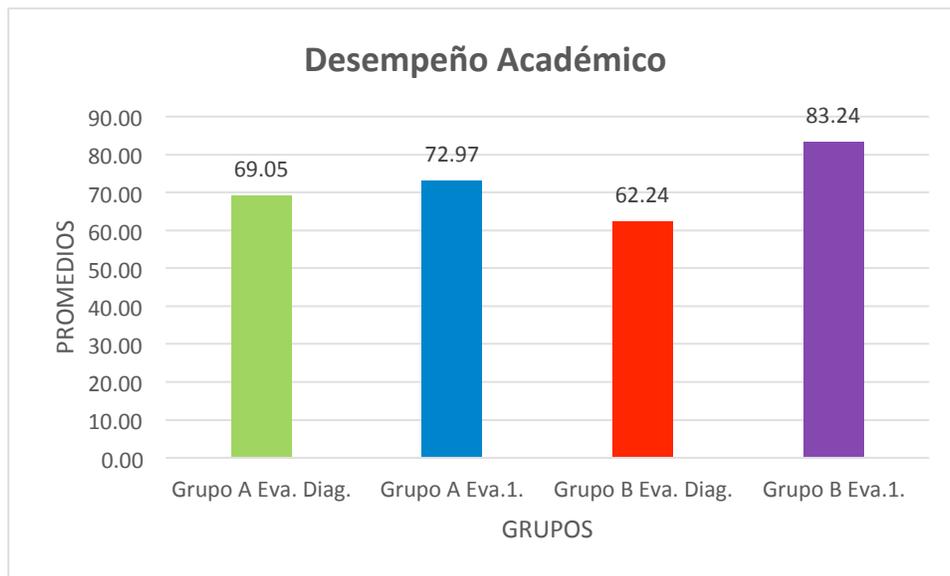
De acuerdo con estos resultados a la mayoría de los estudiantes les es difícil trabajar de forma colaborativa, la actitud mostrada por la mayoría de los estudiantes es poco favorable, pues en una escala de 1 a 4 la aceptación hacia el trabajo colaborativo de estos grupos es de apenas 2.1 puntos, lo cual representa un poco más del 30% de aceptación entre los estudiantes. Estos resultados, no solo se hicieron sentir cuantitativamente sino también cualitativamente, ya que los estudiantes al inicio mostraron resistencia para integrarse en equipos de trabajo, pues su mayor preocupación era que su calificación o la de sus compañeros se viera afectada por su desempeño.

Después de dos meses de trabajo efectivo de forma colaborativa con el grupo B, se llevó a cabo la evaluación del primer periodo. Cabe mencionar que el mismo instrumento se aplicó a los dos grupos, solo que el grupo A no trabajó colaborativamente, sin embargo, resolvieron el examen en equipo, ya que los estudiantes consideraban que sería más fácil resolverlo, sin importar si habían trabajado o no en equipos durante el periodo. Una vez concluida la evaluación se llevó a cabo el tratamiento estadístico de los resultados, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

	Grupo A Eva. Diag.	Grupo A Eva.1.	Grupo B Eva. Diag.	Grupo B Eva.1.
Promedios	69.05	72.97	62.24	83.24
Mediana	71	70	65	80
Moda	84	80	71	90

**Tabla 1.** Resultados de los grupos. Elaboración propia a partir de la información recabada.

### Gráfica de resultados



**Gráfica 1.** Desempeño académico de los grupos. Elaboración propia a partir de la información recabada.

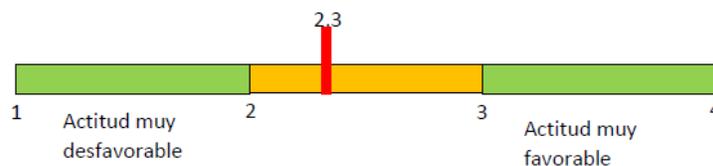
De acuerdo con las estadísticas, es posible inferir que la implementación del trabajo colaborativo con el grupo B, tuvo resultados positivos, ya que si tomamos como referencia los resultados obtenidos en el examen diagnóstico y los contrastamos con los resultados de la primera evaluación, nos percatamos que el promedio en el rendimiento académico de este grupo tuvo un incremento de poco más de 2 puntos porcentuales, lo que permitió que el grueso de las calificaciones de este grupo estén 1 punto por encima de las calificaciones del grupo A, lo cual se refleja en el mínimo incremento que tuvo el promedio del grupo A en la evaluación 1, el cual fue de poco más de 0.3 décimas, respecto al promedio obtenido en el examen diagnóstico, esto nos permite inferir que los aprendizajes esperados en los estudiantes, son mucho más sólidos y significativos cuando estos se socializan entre pares y el docente juega el rol de acompañante.

Una vez concluida la primera evaluación, se diseñó e implementó otra encuesta, para conocer si la percepción y actitud hacia el trabajo colaborativo seguía siendo la misma en los dos grupos. Para realizar el tratamiento de la información recabada en la encuesta, se tomó una muestra de 20 estudiantes del grupo A y 20 del grupo B, los resultados se vaciaron en tablas diferentes.

Después de procesar numéricamente la información, de acuerdo con las escalas Likert, para considerar que un estudiante tiene una actitud sumamente favorable hacia el trabajo colaborativo, tendría que haber obtenido 28 puntos totales, mientras que un estudiante con una puntuación total de 7 puntos se consideraría con una actitud muy desfavorable respecto al trabajo colaborativo, por lo que una vez procesados los datos del grupo A, en promedio los 20 estudiantes obtuvieron 16 puntos, lo cual al aplicar la fórmula  $PT/NT$  (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones), tenemos lo siguiente:

$$\frac{PT}{NT} = \frac{16}{7} = 2.3$$

La puntuación se analiza en este caso de 1-4, quedando la escala de la siguiente manera:

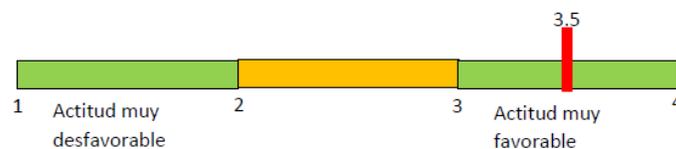


El resultado nos refiere que la actitud del grupo A ha mejorado respecto al inicio del curso, pero sigue siendo poco favorable, ya que es importante recordar que este grupo solo trabajó de forma colaborativa durante la evaluación.

Después de procesar numéricamente la información del grupo B, tenemos lo siguiente:

$$\frac{PT}{NT} = \frac{24}{7} = 3.5$$

La puntuación se analiza en este caso de 1-4, quedando la escala de la siguiente manera:



El 3.5 obtenido, nos refiere que la actitud del grupo B ha mejorado significativamente respecto al inicio del curso, pues de acuerdo con la gráfica, su actitud es muy favorable, ya que es importante recordar que este grupo trabajó de forma colaborativa durante todo el periodo de evaluación, por lo que podemos concluir que el trabajo colaborativo en la asignatura de matemáticas es una buena herramienta para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

## Conclusión

A lo largo del desarrollo de este proyecto de investigación, hemos sido testigos de que la implementación del trabajo colaborativo en el aula no ha sido una tarea fácil, pues se han tenido que de-construir viejos paradigmas que los estudiantes tenían respecto al trabajo en equipo, para así construir equipos de trabajo verdaderamente productivos y eficaces, para dar paso a generar un aprendizaje mucho más rico, diverso y significativo, ya que los estudiantes lograron generar sinergia y fortalecer valores como la responsabilidad y el compromiso. Los estudiantes dejaron de ver al docente como el único generador de conocimiento, cambiando su actitud de estudiantes pasivos a activos, despertando así su interés por investigar y socializar el conocimiento adquirido. Teniendo como marco de referencia el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en este proyecto de investigación, podemos ratificar que la implementación del trabajo colaborativo fue una estrategia efectiva para mejorar el desempeño académico de los estudiantes, ya que la mayoría mejoró significativamente su aprovechamiento en matemáticas.

## Referencias bibliográficas

- Cazden, C. (1991). *El discurso en el aula*. En C. Cazden, La investigación de la enseñanza. Barcelona. Paidós.
- Guitert y Simérez (2000). *Aprender a colaborar*. En Campiglio, A. y Rizzi, R. (Eds.). Cooperar en clase. Ideas e instrumentos para trabajar en el aula. Madrid, Publicaciones del MCEP.
- Hernández Sampieri, R. (2006). “Recolección de datos” en Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill. pp. 233-318.
- INEE (2015). Panorama Educativo de México 2014. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior. México: INEE.
- Jhonson, D., Johnson, R., & Holubec. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós.
- Reprueba en matemáticas 51% de alumnos de bachillerato. (04 de agosto de 2015). Recuperado de <http://razon.com.mx/spip.php?article271549>
- Vaquero, R. (1997). *Vygotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires. Editorial Aique S.A.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Grijalbo.