

MÉTODO GRUPAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

GROUP METHOD FOR LEARNING OF MATHEMATICS

Enrique De La Fuente Morales

Maestro en Ciencias. Docente de la Facultad Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla enriquedfuente@live.com

Resumen

La escuela tradicional ha mostrado un rezago en la enseñanza de diferentes disciplinas, una de ellas es la matemática, esta área del conocimiento, que es tan importante para el desarrollo de la ciencia de un país, tiene un rezago, tan grave, que no es atractiva para los estudiantes de las diferentes licenciaturas, donde se imparte, por ello que, el autor se da a la tarea de crear una técnica, que no solo hagan la matemática atractiva, sino también que sea práctica, útil y que provoque en los estudiantes un entusiasmo que logre el desarrollo de la misma, la técnica aquí desarrollada de aprendizaje de la matemática será el método grupal, donde aparte de aprender matemática también se logra trabajar como su nombre lo dice, en grupo, y se aprenda uno del otro, es decir se crea conocimiento y se comparte, se busca que esta convivencia, de mutuo aprendizaje logre, desarrollar en el estudiante, el aprender a adquirir conocimiento de cada experiencia y de todas las personas, así como compartir su saber con los demás, logrando con esto el resolver problemas, ayudar a resolverlos, así como buscar un desarrollo individual y social, con ética y responsabilidad, la técnica se basará, en el método grupal de Pestalozzi, pero buscando un método lógico de generalizar el conocimiento que se adquiere, para que pueda ser transmitido. También se buscara desarrollar en el estudiante la facultad de abstracción, que le es tan difícil adquirir pues, es llevar lo concreto a lo abstracto y viceversa.

Palabras clave: método grupal, abstracción, compartir, práctica, adquirir, compartir, generalizar.

Abstract

The traditional-school has showed backwardness in the way of teaching different subjects such Mathematic, this area of knowledge, it's so important in the development for science of the country, has a backwardness so serious that makes students to lose interest for the many degrees that teaching Mathematic, that's why, the teacher used different techniques, not only to do the math attractive but making this practical, useful and provoking in student enthusiasm that achieves the development of it, the technique developed to learning math will be group-method, where apart from learning mathematics we achieved also work as the name says, in groups, and learning from each other, in other words we create knowledge and share it, we wanted to found that this coexistence, of learning, develop the student to acquire the knowledge in each experience, as share his knowledge with the others, making this the answer of the problems, as searching individual and social development, with ethic and responsibility, this technique is based on the group method of Pestalozzi, but searching another logic method that can make widespread the knowledge acquired for be transmitted. Also it searches to develop in the student the capacity of abstraction, because it's difficult to acquire for him, in another way it's to take it from specific to abstract and vice versa.

Keyword: group work, abstraction, share, practice, acquire, and generalize.

Introducción

Una de las carencias que se tienen en la sociedad es el trabajar en equipo y esto es en cualquier rama laboral, en la educación no es distinto, aun en el ambiente universitario, se desarrolla y se explota muy poco este tipo de trabajo, otra problemática que se produce es que no se sabe a ciencia cierta porque se sigue algún tipo de algoritmo para resolver cualquier dificultad, se vuelve a repetir una y otra vez el mismo error y al parecer solo hay una forma de abordar los problemas, hay poca creatividad, en el tipo de **razonamiento**, en el aprendizaje de la matemática se sigue recurriendo a la educación tradicional sin tomar en cuenta que hay diferentes tipo de precepción de un alumno, que no todos cuentan con la misma experiencia y sus tipos de comprensión no es la misma, y no se quiere decir que haya mayor o menor capacidad, sino que hay capacidades de diferentes características.

Hay alumnos en materias que requieren mayor abstracción, como Matemáticas elementales, Calculo 1 o Algebra lineal, donde se recurre en forma continua a **demostrar** conceptos que tienen sus notas altas y más que eso su facilidad de adquirir este conocimiento es notable, pero al **aplicar** dicho conocimiento tienen dificultades, de la misma forma otro tipo de estudiantes tienen facilidad en materias como Calculo 2, Ecuaciones Diferenciales o Teoría de Ecuaciones donde se requiere mayor aplicación o utilizar conceptos, es donde adquieren mejor conocimiento, pero en materias de abstracción presentan dificultades, esto es porque hay diferente afinidad con materias, y este último desarrolla el razonamiento **inductivo** y otro, el primero, el razonamiento **deductivo**.

El método de aprendizaje que aquí se aborda es la dinámica grupal basada en la teoría de Pestalozzi que busca desarrollarse en el terreno colectivo, este método busca aprovechar las virtudes de los alumnos que tienen facilidad en el razonamiento inductivo y los que lo tienen en el razonamiento deductivo, y aún más allá, que en la convivencia haya un aprendizaje mutuo y no solo se logre el complemento sino que también ambos desarrollen la parte que no han explotado, de la misma forma también se busca que los alumnos que no han adquirido ninguno de estos dos razonamientos y los cuales presentan dificultades de aprendizaje en el trabajo, se busca que con la convivencia, la experiencia y la motivación, **adquieran** un conocimiento, logrando mejorar su nivel en ambos razonamientos, obteniendo mejores calificaciones, mayor grado de aprendizaje y aprendan a trabajar en equipo y **compartir** el conocimiento mejorando así a la sociedad estudiantil.

Sustento teórico

La teoría de Pestalozzi es una propuesta humana, donde pone en práctica la organización de experiencias, es una educación ética, puesto que pone énfasis en la necesidad de aprender del ser humano de todas las escalas sociales, educa al hombre para la libertad moral y cree en la libertad del individuo donde

por medio de la acción se aprende, de la misma forma manifiesta que el punto de partida de la instrucción humana es el deseo, no es una ejercitación mecánica, es un trabajo consciente, es decir se aprende haciendo y la necesidad es el detonante, siempre partiendo de lo más sencillo a lo más complejo.

El aprender haciendo, esto indica que la educación debe ser práctica, en el presente artículo el autor utilizara la dinámica de grupos, ya que como él menciona, el principio de la colectividad alude que el trabajo educativo se realiza en el terreno colectivo, referenciando a las diferencias individuales y a la realidad social, ambos, hechos concretos. En equipo, pero cada uno con actividades diferentes, puesto que como menciona Pestalozzi (2001, p. 23) la educación penetra en la organización del hombre y lo forma, contribuyendo al desarrollo de sus facultades.

El presente proyecto de enseñanza de la matemática por medio de la dinámica de grupos se fundamentara en otro principio fundamental, el cual es la actividad, es decir en el pragmatismo, puesto que para James (1985, p. 2) el principio del hombre reside en la actividad y lo verdadero es lo que conviene a nuestros intereses, y esta forma característica del trabajo, coincide con la estrategia de Pestalozzi puesto que menciona (2001, p. 34) que la educación debe ser práctica.

Estableciendo que se hará un trabajo grupal, otro punto a observar es ver la mejor manera de comprensión de los estudiantes, es decir, hay que observar el entendimiento humano, y diseñar una estrategia donde pueda el estudiante de características diferentes, llegar a un grado de abstracción y aplicación competente, todo con un trabajo disciplinado, ya que todo estudiante tiene el mismo grado de entendimiento, lo que cambia son las experiencias adquiridas y vividas, mencionado por Locke (2001, p. 4), no existen ideas innatas, porque toda idea proviene de la experiencia.

Otro punto a tomar en cuenta, es trabajar con la motivación, porque en forma responsable se afianza la vida colectiva y se sublima una conciencia social, en todos estos puntos se manifiesta la importancia de la educación, y la educación matemática es una parte de ella, que cada vez es más importante, en la vida actual.

Sustento Didáctico

Según Rousseau (2011, p.13), la educación debe hacer al hombre apto, para todas las condiciones humanas. Aquí se pone de manifiesto la importancia de la educación en vida del hombre, se tomara para el aprendizaje de la matemática, y se buscara acrecentar la inteligencia de los estudiantes, resolviendo problemas porque para Pestalozzi (2001, p. 52), la inteligencia surge al resolver problemas. Al resolver problemas hará que el estudiante tenga mayor nivel intuitivo, que parte de una situación concreta para elevarse gradualmente, por vía racional hasta las nociones y conceptos, es decir, partir de lo particular hasta llegar al conocimiento general, que esto es el método inductivo.

Otro método que se trabajara es el método deductivo de la matemática que va de lo general a lo particular, es decir de ideas generales particulariza,

para que tenga aplicación y así poder ser útil, poco a poco el estudiante dominara ambas formas de pensar como conforme las vaya necesitando puesto que el mejor maestro es la necesidad.

De acuerdo con Pestalozzi (1911) a través de su organización de la llamada enseñanza mutua, de esta manera los estudiantes se ayudarán unos a otros en sus investigaciones, provocando con esto un ambiente completo de aprendizaje, cooperación y así formar mejores ciudadanos, puesto que es ese el fin último de la educación, preparar a un individuo para la vida. El método deductivo e inductivo será utilizado en el presente trabajo, porque ambos son las partes medulares del desarrollo de la matemática, es decir la abstracción y la aplicación.

En la parte psicológica se va a tomar en cuenta el método de Vygotsky con la (ZDP), “la distancia en el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en **colaboración** con otro compañero más capaz” (Vygotsky, 1988, p. 133).

Este método de la dinámica grupal para el aprendizaje de la matemática que creo el autor, fue utilizado en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, aplicado a cuarenta estudiantes, del segundo semestre de su educación profesional, donde tomaron dos materias en el área de la matemática, que son Álgebra Lineal y Cálculo Integral, las cuales (ambas materias) se encuentran en el nivel más alto de alumnos reprobados, donde solo aprueban un pequeño porcentaje de estos estudiantes.

El presente método tuvo éxito, no solo porque aumento el promedio de alumnos aprobados, sino porque el grado de comprensión fue en aumento a tal grado que mostraron mejora en sus demás asignaturas, estos estudiantes no habían reprobado materia alguna, aun fuera del área de matemáticas puesto que utilizaron la dinámica grupal que al parecer, le fue exitoso en su vida académica.

A continuación, en las figuras 1 y 2 se muestran los resultados; la primera de ellas muestra el resultado de las calificaciones obtenida por los estudiantes antes de aplicar el método grupal, donde la tercera parte del grupo reprobó, en la segunda gráfica se muestra el resultado de los mismos estudiantes utilizando el método aquí expuesto, donde ahora no hubo estudiantes reprobados y más aún, ahora la tercera parte del grupo obtuvo la calificación máxima y en general todos tuvieron avances, no solo en calificaciones sino en aprovechamiento en general, teniendo como consecuencia, que hayan ganado en confianza y en autoestima.

Antes de enunciar la técnica, debe mencionarse que se utilizará la técnica de obtener conocimiento de John Locke (1694), que reside en tres pasos:

1) Percepción

2) Retención

3) Discernir

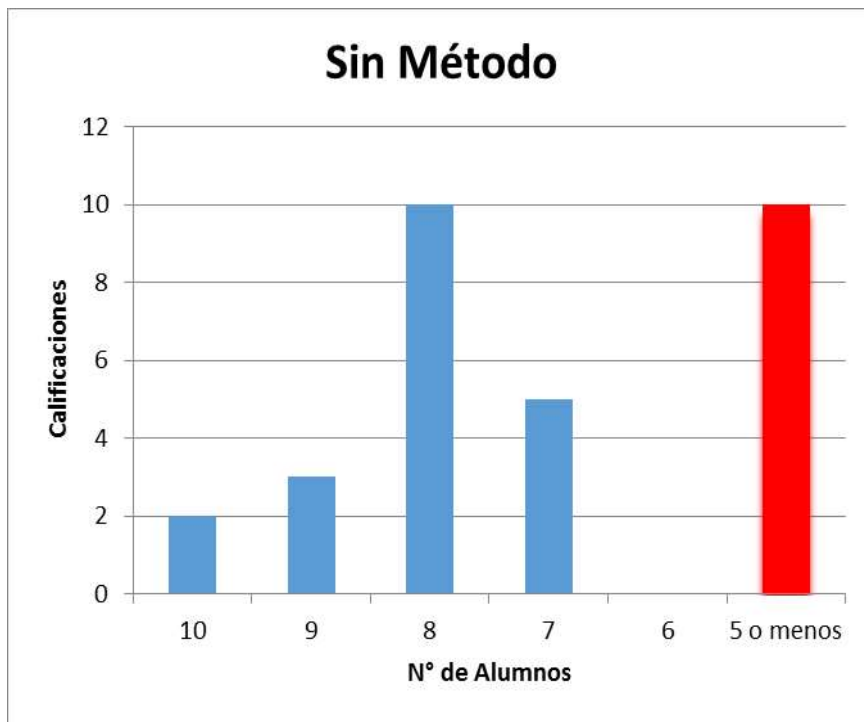


Figura 1

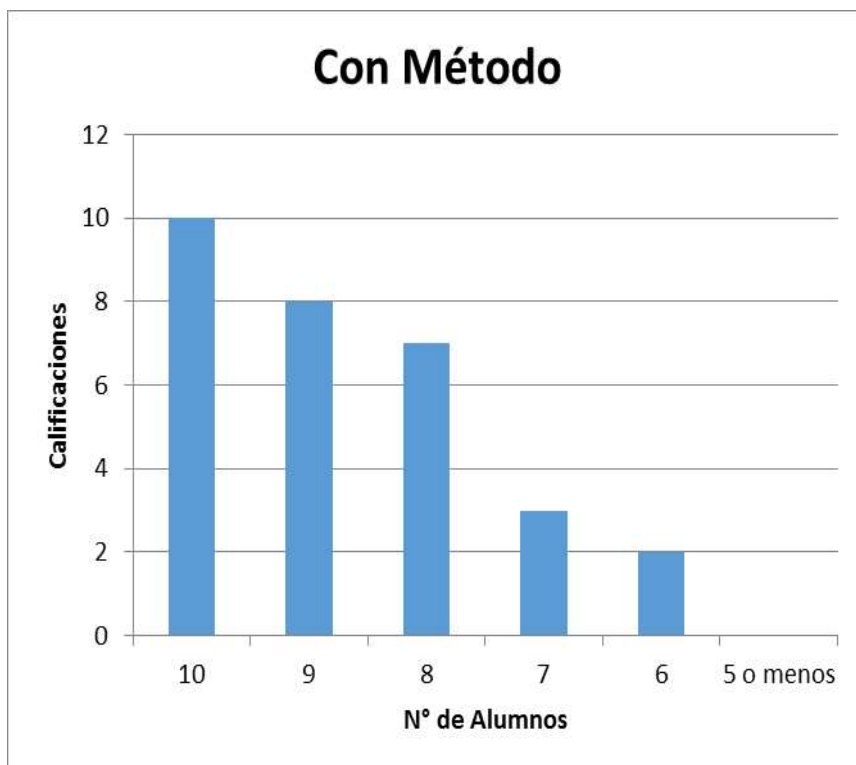


Figura 2

Método Dinámica de Grupos para Aprendizaje de la Matemática

Organización

Paso 1

Se formarán grupos de tres estudiantes cada uno, pero en forma ordenada de acuerdo a las características de cada estudiante, la clasificación es a) estudiante hábil para razonamiento abstracto, facilidad para demostrar, b) alumno hábil para razonamiento inductivo es decir, facilidad para aplicar, c) alumno que se le dificulta ambos razonamientos o la matemática en general, pero cuenta con interés.

Se seleccionarán los estudiantes con un examen diagnóstico, en donde una pregunta sea teórica, otra práctica y la última una demostración y ver donde el estudiante muestra mayor facilidad o más capacidad, en resolver la problemática que se le presente.

Pasó 2

Una vez formados los equipos, se le darán diferentes obligaciones a cada estudiante, es decir se les darán diferentes responsabilidades, pero todas esas responsabilidades serán intercambiables de manera que cada uno de los integrantes desarrolle diferentes posiciones, y con esto lograr aumentar no solo las calificaciones sino su aprendizaje y apropiación del conocimiento. Se distribuirán de esta forma las posiciones:

Alumno A) Quien responde a la pregunta que tengo y a donde quiero llegar, este alumno es el de mayor responsabilidad, puesto que entenderá el problema, escogerá un camino, el cómo demostrarlo o cómo resolverlo y le entregara el problema al alumno siguiente.

Alumno B) Quien sigue el camino, escogió el alumno A, este alumno creará el puente entre el qué tengo y a dónde quiero llegar, éste seguirá el algoritmo establecido, y resolverá el problema, en esta parte el alumno desarrollará la aplicación de la matemática que domina y si le hace falta herramientas matemáticas él buscará acrecentar el dominio de la misma, es decir aprenderá haciendo.

Alumno C) este alumno revisará que la idea de resolución de problema está bien establecida y el camino está bien seguido es decir si se llega a la solución deseada, este alumno aprenderá de ver la solución y tendrá un ojo crítico acerca de todo el trabajo establecido. Y además el alumno C debe exponer el problema y dar explicación a cada uno de los pasos, en este punto es el responsable principal. Al final después de exponer el problema los tres alumnos juntos, **percibirán** si la solución es la que ellos consideraron adecuada, luego después verán problemas semejantes para aumentar la **retención** y finalmente el grupo debe **discernir** si la solución propuesta fue la adecuada.

Podría pensarse que el alumno de la posición A trabaja más arduamente que el resto de sus compañeros y el de la posición C es más sencilla su labor, pero como las posiciones son intercambiables al final, todos cambiarán su función, y además el alumno C adquiere finalmente mayor responsabilidad, cabe mencionar que la calificación es compartida de todos los estudiantes, es decir, se da una calificación para todos los tres estudiantes, logrando con esto que se hagan solidarios, que trabajen en equipo y comprendan que su labor es importante en una sociedad, donde en esta impacta todos los aciertos o errores.

Al docente le corresponde coordinar y estructurar el material, éste deberá escoger lo más preciso cada uno de los equipos que sea con las características mencionadas, y debe buscar siempre métodos diferentes para encontrar la mejor forma para el aprendizaje de sus estudiantes, reforzando lo mencionado por Rene Descartes (1939, p.117), los métodos y las cosas deben ponerse en duda, puesto que no conocemos la verdad. De la misma forma se debe recordar que el mejor camino para llegar a la verdad consiste en examinar las cosas realmente como son y no concluir que son como nosotros las imaginamos o como se nos ha enseñado a imaginar.

Ejemplo

Un ejemplo sencillo en la materia de álgebra lineal sería el siguiente.

El siguiente conjunto de vectores $v_1 = (1, 0, 2)$, $v_2 = (0, 1, 1)$, $v_3 = (2, 1, 0)$ son una base para R^3 ?

Así recibe la pregunta el **alumno A**, el cual debe escoger por qué criterio lo hace por la definición, es decir, que cumpla que los tres vectores son linealmente independientes y que generen todo el espacio, o puede escoger la segunda opción la cual podría ser, el determinante de los tres vectores son linealmente independientes y utilizar el siguiente teorema que tres vectores linealmente independientes, generan todo R^3 , cualquier de estos caminos lleva a que los tres vectores dados son una base para el espacio mencionado.

El alumno B, efectúa todas las operaciones indicadas por el alumno A, resolviendo todos los algoritmos detalladamente, en esta parte el alumno mejora la aplicación y resuelve el ir, de lo abstracto a lo concreto, aquí también el alumno B, particulariza las soluciones generales de acuerdo a lo que vaya siendo necesario, en un tiempo después de tener experiencia se puede ver el caso contrario, es decir, el ir de lo concreto a lo abstracto puesto que, al ver que los algoritmos resuelven un tipo de problemas, se va generalizando, es decir se hace adaptable, ya que dicho por John Locke (1984, p. 81) la mente hace que las ideas particulares de un objeto particular lleguen a ser generales.

El alumno C, además de estudiar el camino y cada uno de los pasos hechos por el alumno B, expondrá el problema, explicará cada uno de los pasos y el por qué hacer cada uno de ellos, además de analizar si fue el mejor paso el escogido, este alumno también será el responsable del proyecto, aunque cada una de las posiciones serán intercambiables para que se domine cada una de las partes de la matemática, lo abstracto y la aplicación y como defender los conocimientos adquiridos. Finalmente todo el grupo de alumnos junto con el docente después de la exposición de los alumnos C comentarán

los pasos y sobre todo la forma de abordar los problemas, para entre todos aprender de las ideas, obteniendo una retroalimentación, en esta parte el docente explica por qué cada uno de los pasos y en este momento el docente evaluara el progreso individual de cada uno de los alumnos, por palabras de Berkeley (1985,pag.10), el pensamiento abstracto, pone acento en lo que las cosas materiales tienen en común.

Conclusiones

En todo, con esta dinámica de grupos el alumno adquirirá experiencias y eso formará el conocimiento y poco a poco irá creando su conocimiento lógico, mejorando sus calificaciones pero no solo eso sino que aprenderá a trabajar en equipo, siendo cada vez más responsable, obteniendo el fin último de la educación que es preparar al individuo para la vida, este método ha funcionado en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, promoviendo a los estudiantes cada vez más conscientes, responsables, con espíritu de estudio y obteniendo buenos resultados académicos, y aun lo que tenían muchos problemas en su desempeño académico, mejoraron sus calificaciones lo cual sirve de motivación para el resto de sus actividades y con esto adquirimos motivación porque en forma responsable se afianza a la vida colectiva y se sublima a una conciencia social. Y con esto se obtendrá una educación más activa, con lo cual fue enunciado por Berkeley (1985, p. 174), la propiedad esencial de la mente es la actividad. Cabe mencionar que en la educación básica se está trabajando por métodos grupales, pero, aún no hay métodos bien establecidos y sobre todo no ha sido incluida en la educación superior, como se aborda en el presente artículo.

Anexo

Antecedentes método grupal para aprendizaje de la matemática

En este tema se ha escrito mucho, buscando la mejor comprensión de la matemática, basándose en una experiencia grupal, estos convergen en la recomendación de que debe ser una enseñanza lúdica, donde a base de juegos o de estrategias atractivas, se coordine un trabajo donde se busque una mejor comprensión de una disciplina tan injustamente mal vista por los estudiantes como es la matemática.

Uno de los trabajos más sobresalientes es el presentado en el 1er. Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe (1 CEMACYC) celebrado del 6 al 8 de noviembre de 2012 en Santo Domingo Republica Dominicana, un proyecto innovador fue el presentado por Ivanovna Milqueya Cruz Pichardo del departamento de matemática, Universidad Católica, Republica Dominicana, artículo de nombre “Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica”. Este consiste en la aplicación de algunos juegos didácticos y el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las matemáticas en el Nivel Básico y a base de actividades lúdicas, se forma grupos cooperativos.

El juego consiste en que los mismos estudiantes se coordinen, formando equipos, se les da un rol diferente, posteriormente se dan las reglas del juego y el grupo a base de contestar preguntas, se gana o se pierde en el juego y el docente es el que calificara los aciertos o los errores de cada uno de los equipos, obviamente el equipo de mayores aciertos sería el ganador (Cruz I. 2012, p. 5).

Otro trabajo sobresaliente es el publicado por Agustín de la Herrán en el 2011 artículo de nombre “Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa” de la universidad de Camagüey República de Cuba, en este artículo se menciona que debe hacerse una metodología polivalente y versátil, se hace más hincapié, en la motivación del docente hacia el alumnado, y la técnica de enseñanza debe ser atractiva, para captar la atención y facilitar el aprendizaje, por otro lado menciona apoyarse en alumnos que ya hayan trabajado grupalmente para organizar cada uno de los equipos a los cuales a cada uno se les brindara un ejercicio al cual cada equipo debe encontrarle solución, de la misma forma los alumnos que resuelvan el problema o avancen en ello ganaran en autoestima y cada vez más intervendrán en la solución de los mismos. La función del docente, será de motivador y serán quien de los problemas a resolver (De La Herrán A. 2011, p. 8).

Otro trabajo es el publicado por el Lic. Dennis Raúl Mucha Montoya de Huancayo en el 2009, de nombre “Estrategia para desarrollar la Capacidad de Razonamiento Lógico Matemático”, en este trabajo expone el aprendizaje de la matemática a base de estrategias, en este manifiesta que con estudiantes que trabajen conjuntamente y se coordinen para resolver problemas, es más fácil que lleguen a adquirir una forma de razonamiento heurístico, aunque en este propiamente no se diseña una estrategia definida más que el de trabajar conjuntamente, a base de la resolución de problemas (Mucha D. 2010, p.28).

Estos son algunos de los trabajos donde se pone de manifiesto la importancia de trabajar de forma conjunta la matemática, para no solo aprender los algoritmos, sino también se debe alcanzar el razonamiento heurístico, haciendo un ambiente propicio para el aprendizaje colectivo, y el salón de clase sería el lugar indicado.

Referencias

- Berkeley G. (1985). *Principios del conocimiento Humano*. España Ed. Altamira.
- Choquet, J. (1983). *La enseñanza de las matemáticas modernas*. España Ed. Alianza Editorial.
- Cruz I. (2013). *Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica*. 1er. Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe.
- Descartes, R. (2011). *El discurso del Método*. España Gredos
- Herrán, A. de la (2011). *Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa*, Estrategias y metodologías para la formación del estudiante en la actualidad. Camagüey (Cuba): Universidad de Camagüey.
- Locke, J. (1984). *Ensayo sobre el Entendimiento*. España Ed. Altamira.

- Mucha, D. (2009). *Estrategias para el desarrollar la capacidad de razonamiento lógico matemático*. Colegio Mayor Secundario Presidente del Perú.
- Pestalozzi, E. (2008). *El canto del Cisne*. México, D. F. Ed. Porrúa
- Pestalozzi, E. (2008). *Como Gertrudis Educa a los niños*. Ed. Porrúa, México, D. F.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. México, Ed. Ariel.
- Poncaire, H. (1984). *Filosofía de las Ciencias*. México, CONACYT.
- Rousseau, J. J. (2011). *Emilio o de la Educación*. México, D. F. Éxodo.
- William, J. (1984). *Pragmatismo*. España Ed. Altamira.