

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y
HUMANIDADES
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA**



**“EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO GRADO EN
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88021 ALFONSO UGARTE - NUEVO
CHIMBOTE 2016”**

MONOGRAFÍA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN EDUCACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE FÍSICA Y MATEMÁTICA.

BACHILLER : DAVID NOE NARCIZO MEJÍA
ASESOR : JOSÉ AZAÑERO RODRIGUEZ

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2017

HOJA DE CONFORMIDAD

En el cumplimiento de lo estipulado en el reglamento de grados y títulos, para la modalidad de monografía, el que suscribe da cuenta de haber participado como asesor del ex alumno DAVID NOE NARCIZO MEJÍA de la especialidad de Física y Matemática en la monografía titulada: “EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO GRADO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88021 ALFONSO UGARTE - NUEVO CHIMBOTE 2016”

Queda conforme con el desarrollo de la investigación y elaboración del trabajo.

Ms. José Azañero Rodriguez
Asesor

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

Terminada la sustentación de la monografía titulada: **“EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ALUMNOS DEL SEGUNDO GRADO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88021 ALFONSO UGARTE - NUEVO CHIMBOTE 2016”**, se considera aprobada al Joven David Noe Narcizo Mejia , dejando constancia de ello el jurado integrado por :

Dr. Fidel Vera Obeso
Presidente

Ms. Teodoro Moore Flores
Integrante

Ms. Pedro Paredes Gonzales
Integrante

A Dios por ser la fuente de mi inspiración y motivación hacia la carrera docente, por ser quién me guía y me muestra el camino que he de seguir para convertirme en un excelente maestro y ejemplo para mis estudiantes.

A mis padres, por su ejemplo, por sus consejos, por su apoyo incondicional, por mostrarme que la educación es el único camino para la superación, además de estar allí siempre alentándome para continuar sin desmayar, mostrándome que con esfuerzo se puede lograr todo en la vida.

El autor

AGRADECIMIENTO

A mis maestros, quienes me enseñaron a valorar y respetar la carrera docente, brindándome conocimientos, consejos, además de su apoyo constante.

A mis amigos, quienes en todo momento estuvieron conmigo, apoyándome para conseguir cada una de mis metas.

El autor

PRESENTACIÓN

La presente investigación monográfica titulada: **“EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°88021 “ALFONSO UGARTE” DE NUEVO CHIMBOTE 2016”** pretende resaltar la influencia que ejerce el aprendizaje colaborativo, sobre la resolución de problemas matemáticos ya que se convierte en una de las mejores vías para alcanzar una alta cohesión grupal en el aula, tan necesaria para un buen trabajo escolar. Este tipo de aprendizaje colaborativo se basa en la participación de todos los estudiantes, pero para que tal participación sea realmente eficaz, los estudiantes deberán poseer un status social similar, lo que llevará a dificultades para conseguir una satisfactoria cohesión grupal en el aula, con las implicaciones que ello tiene tanto para el trabajo escolar como incluso para el fracaso escolar.

El presente trabajo monográfico consta de cinco capítulos: el capítulo I: Introducción; el capítulo II: El aprendizaje colaborativo; el capítulo III: Resolución de problemas; el capítulo IV: El aprendizaje colaborativo y su influencia en la resolución de problemas y por último las conclusiones y sugerencias.

Esperando señores miembros del jurado, que la presente investigación se ajuste a los requerimientos para su aprobación.

El autor

INDICE

	Pág.
CARATULA	
HOJA DE CONFORMIDAD	
DEDICATORIA	
PRESENTACIÓN	
ÍNDICE	
CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II : EL APRENDIZAJE COLABORATIVO	11
2.1 Definición del aprendizaje colaborativo	12
2.2 Fundamentos epistemológicos del aprendizaje colaborativo	15
2.3 El aprendizaje colaborativo y el constructivismo	19
2.4 Características del aprendizaje colaborativo	21
2.5 Elementos del aprendizaje colaborativo	24
2.6 Tipos de grupos colaborativos	25
2.7 El modelo del aprendizaje colaborativo	25
2.8 Ventajas del aprendizaje colaborativo	29
2.9 Obstáculos que enfrenta el aprendizaje colaborativo	32
2.10 Aprendizaje colaborativo y la tecnología	33
2.11 Cómo trabajar con el aprendizaje colaborativo	37
CAPÍTULO III : RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	42
3.1 Definición	42
3.2 Dimensiones	45
3.3 Etapas de la resolución de problemas	49
3.4 Clases de problemas matemáticos	56
3.5 Estrategias de resolución de problemas	58
3.6 Funciones del profesor en la estrategia de resolución de problemas	61
3.7 Solución de problemas en relación con el DCN	61
3.8 Recomendaciones generales para resolver problemas	63
CAPÍTULO IV : EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	66
CONCLUSIONES	74
SUGERENCIAS	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	80

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Actualmente, a nivel mundial y nacional, existe una creciente demanda por la calidad educativa en los distintos niveles educativos. Asimismo, se valora ahora cada vez más la calidad humana, el profesionalismo, la vocación y el compromiso con que el profesorado orienta a los estudiantes hacia la obtención de conocimientos y destrezas para el mejor servicio a la sociedad.

Los distintos modelos educativos que se han sucedido en cada momento, han pretendido ayudar a formar a los más jóvenes para que pudieran desenvolverse posteriormente como adultos en la sociedad que les tocará vivir.

Las reformas educativas implementadas dentro del marco de la modernización de la educación, buscan mejorar la calidad, revitalizar la enseñanza en todos los niveles; luchar contra el fracaso escolar y propiciar estructuras que permitan al estudiante prepararse para toda la vida. Estas nuevas propuestas conllevan cambios metodológicos con los cuales se intenta facilitar la enseñanza-aprendizaje.

En los últimos años, en Latinoamérica, se ha despertado un gran interés por conocer o desarrollar experiencias y dinámicas de trabajo dentro del aula que potencien el desarrollo de habilidades y competencias en nuestros estudiantes, pero que a su vez permitan el surgimiento de otras.

Es evidente que los beneficios del trabajo en grupo en las aulas no se producen simplemente con que el profesor les pida a sus alumnos que trabajen juntos, sino que se hace necesario desarrollar prácticas para que el aula conceda gran importancia al trabajo que realizan los grupos, los profesores han de ser conscientes de las necesidades de los individuos que los componen. Centrarse en el grupo no implica dar la espalda al individuo como miembro del grupo. Las estrategias grupales surtirán efecto a través de las influencias que ejerzan sobre los miembros individuales. De la misma manera que cada alumno tiene que interpretar las acciones del profesor (y basa su respuesta más en la interpretación de la acción que en la

acción misma), el alumno tiene también que interpretar las acciones del grupo, y por tanto, responder a ellas. Y para todo ello, el mejor camino parece ser el aprendizaje colaborativo.

Por ello se pretende mostrar algunas de las características más importantes que deben considerarse por parte de los profesores al tratar de utilizar un modelo colaborativo dentro de su ambiente académico.

El aprendizaje colaborativo es "...un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo"(Johnson y Johnson, 1992). Se desarrolla a través de un proceso gradual en el que cada miembro y todos se sienten mutuamente comprometidos con el aprendizaje de los demás generando una interdependencia positiva que no implique competencia.

Esta investigación se orienta a destacar la influencia positiva del aprendizaje colaborativo sobre la capacidad para resolver problemas matemáticos.

CAPÍTULO II

EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

2. EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

El ser humano nació para vivir en sociedad, su sentido de vida es social y su desarrollo humano espiritual y profesional lo alcanza en plenitud cuando es en interacción con otros. Lo mismo ocurre con el aprendizaje. Si bien es cierto, el aprendizaje tiene una dimensión individual de análisis, conceptualización y apropiación, éste se desarrolla en su mejor forma a través del aprendizaje en colaboración con otros.

El aprendizaje colaborativo se basa en el concepto de aprendizaje llamada zona de desarrollo próximo de Vygotsky. Tradicionalmente hay tareas que los estudiantes pueden cumplir y otras que no pueden cumplir. Entre estas dos áreas está la zona de desarrollo proximal, en la cual se encuentran las cosas que un estudiante puede aprender pero con la ayuda de una guía. La zona de desarrollo próximo da orientación en cuanto a qué conjunto de habilidades dispone un alumno que se encuentran en el proceso de maduración. Vygotsky en la definición de zona de desarrollo proximal, destaca la importancia de aprender a través de la comunicación y las interacciones con otros más a través de trabajo independiente. Esto ha dado paso a las ideas de aprendizaje en grupo, uno de los cuales es el aprendizaje colaborativo.

En el aprendizaje colaborativo es muy importante conseguir el pensamiento crítico. Según Gokhale (1995), las diferencias individuales son capaces de conseguir niveles más altos de aprendizaje y retener más información cuando trabajan en un grupo más que individualmente, esto se aplica a ambos al facilitador del conocimiento, los maestros, y los auriculares de conocimiento, el alumnado. Por ejemplo, los Indígenas de las comunidades de la América ilustran que el aprendizaje colaborativo ocurre porque la participación individual en el aprendizaje ocurre en un nivel horizontal donde los niños y los adultos son iguales.

El término “aprendizaje colaborativo”, se ha desarrollado y gestado a través de distintas vertientes que buscan aproximarse a su significado. Así, la literatura nos presenta los grupos de aprendizaje, comunidades de aprendizaje, enseñanza entre pares, aprendizaje cooperativo y aprendizaje colaborativo.

2.1 DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

El aprendizaje colaborativo tiene sus fundamentos en el Aprendizaje Social de Vygotsky, está asociado a la teoría Social Constructivista, esto implica estrategias de enseñanza y de evaluación que propicien en los estudiantes el desarrollo de un aprendizaje consciente y verdaderamente significativo en interacción con sus comunes. (Bruno, 1999). Este modelo de aprendizaje también tiene como punto de partida las contribuciones de John Dewey, quien insistía que el docente debía crear un ambiente de aprendizaje caracterizados por los procedimientos democráticos y por los procesos científicos, aprendiendo a resolver problemas trabajando en pequeños grupos y en permanente interacción (Gim, 1998).

Según, Ariza (2000), el aprendizaje colaborativo es: “La adquisición por individuos de conocimientos, habilidades o actitudes como resultado de la interacción grupal o, más brevemente, aprendizaje individual como resultado de un proceso grupal”. Según, Jonson, D y Jonson, R, citados por Zea (1996), se puede definir como: Conjunto de métodos de instrucción para la aplicación en grupos pequeños, de entrenamiento y desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes miembros del grupo.

De acuerdo con Ralph y Yang (1993), citados por Cabero(s/f) define el aprendizaje colaborativo como: el intercambio y la cooperación social entre grupos de estudiantes para el propósito de facilitar la toma de decisiones y/o la solución de problemas. La

colaboración entre aprendices, les permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos, y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas.

(Driscoll y Vergara, 1997), manifiestan que para que exista un verdadero aprendizaje colaborativo, no sólo se requiere trabajar juntos, sino que cooperar en el logro de una meta que no se puede lograr individualmente.

(Salinas, 2000) define brevemente el término y señala que aprendizaje colaborativo es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo.

Para (Panitz, 1997) la premisa básica del aprendizaje colaborativo es la construcción del consenso, a través de la cooperación de los miembros del grupo. Señala que en el aprendizaje colaborativo se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo; mientras que en la cooperación la interacción está diseñada para facilitar el logro de una meta o producto final específico por un grupo de personas que trabajan juntas.

(Gros, 1997) agrega que en un proceso de aprendizaje colaborativo, las partes se comprometen a aprender algo juntos. Lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo, las tareas a realizar. La comunicación y la negociación son claves en este proceso.

Dillenbourg et al. (1996) prefiere dilatar una posible definición del concepto “porque existen tantas definiciones como personas” y expresa que la definición más amplia pero “insatisfactoria” del término aprendizaje colaborativo es la situación en la cual una o más personas aprenden e intentan aprender algo en forma conjunta. Luego comenta. Esta definición es parcial porque es difícil delimitar a qué nos referimos con una o más personas (grupo). ¿Se refiere a una pareja, un pequeño grupo, una clase,

una comunidad? Y en relación al término aprendizaje, se pregunta, si esto quiere decir: ¿seguir un curso, estudiar un material de curso, resolver un problema en forma conjunta?

A partir del análisis de todas estas definiciones podemos manifestar que este tipo de aprendizaje se desarrolla en pequeños grupos, y se opone al aislamiento del estudiante, y que el trabajo realizado por los miembros que forman parte del equipo está orientado a metas comunes previamente establecidas. En este sentido se puede decir que el trabajo colaborativo busca definir y potenciar las capacidades de cada persona, lo que permite un trabajo de coinspiración participativa en proyectos comunes; asimismo permite el logro de objetivos cualitativamente más ricos en contenidos ya que se conocen diferentes temas y se adquiere nueva información, pues se reúnen propuestas y soluciones de varias personas, pudiendo, cada cual, tener ante sí diferentes maneras de abordar y solucionar un problema, diferentes formas de aprender y diferentes estrategias de manejar la información, además de una gama más amplia de fuentes de información.

Es importante destacar que para obtener resultados positivos de la aplicación de este enfoque de Aprendizaje es necesario que su aplicación esté sustentada por una buena planificación didáctica, de manera que, realmente se promueva la colaboración entre los participantes de un grupo para la construcción de conocimientos y no un parasitismo en el que, algunos estudiantes menos interesados, se aprovechen del trabajo de los demás; así pues, es relevante que los docentes evalúen el proceso más que el producto a fin de evitar este tipo de irregularidades. En este sentido, los profesores deben evaluar tanto la participación del grupo como la que cada integrante tuvo en el interior del equipo. También es prioritario que los docentes conversen con los estudiante para que ellos se pongan de acuerdo con respecto a lo que deben hacer y cómo, en qué orden, con que materiales, etc.

2.2 FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

El tema del aprendizaje colaborativo implica el análisis desde diversos enfoques, que lleva a realizar distintos acercamientos de estudio, como por ejemplo: el sociológico, psicológico y el pedagógico. Los fundamentos del aprendizaje colaborativo aparecen en diversas teorías que se constituyen en los fundamentos psicológicos del aprendizaje. Para un constructivista como Piaget descuellan cuatro premisas que intervienen en la modificación de estructuras cognoscitivas: la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social; todas ellas se pueden propiciar a través de ambientes colaborativos.

En la teoría Histórico – Cultural el estudiante requiere la acción de un agente mediador para acceder a la zona de desarrollo próximo, éste será responsable de ir tendiendo un andamiaje que proporcione seguridad y permita que aquél se apropie del conocimiento y lo transfiera a su propio entorno. Es a través de la educación que se transmiten los conocimientos acumulados y culturalmente organizados y se entretienen los procesos de desarrollo social con los de desarrollo personal: lo grupal y lo individual se autogeneran mutuamente a través de un proceso de socialización.

En cuanto a lo anterior, el aprendizaje se puede apreciar como "un proceso continuo, significativo, activo, de promoción de desarrollo individual y grupal, de interacción, de establecimiento de contextos mentales compartidos y a su vez de un proceso de negociación", lo que permite verificar las conexiones entre aprendizaje, interacción y colaboración: los individuos que intervienen en un proceso de aprendizaje colaborativo, se afectan mutuamente, intercambian proyectos, expectativas, metas, objetivos y se plantean un proyecto mutuo que los conduzca al logro de un nuevo nivel de conocimiento que satisfaga intereses, motivos y necesidades. De ahí que el aprendizaje colaborativo haga referencia a metodologías de aprendizaje que surgen a partir de la colaboración con grupos que comparten espacios de discusión en pos de informarse o de realizar trabajos en equipo.

Si se analiza el aprendizaje colaborativo desde una visión sociológica, este representa un atributo, un componente y un soporte esencial del aprendizaje social. Porque aprender con otros y de otros, hace referencia a lo que en la psicología se conoce como Zonas de Desarrollo Próximo, supuesto que permite valorar desde perspectivas educativas, el trabajo que desempeña un sujeto con otros en pos de un aprendizaje determinado, la importancia que se le asigna al compartir con otros abre las puertas para generar estrategias de enseñanza - aprendizaje centradas en el crecimiento colectivo.

Desde el punto de vista de la psicología, autores como Vygotsky, Galperin, Leontiev, Rubistein, Danilov, Skatkin, H. Brito, R. Ferreiro, F. González, V. González, M. Rebustillo, R. Bermúdez y Doris Castellano postulan que aprender es una experiencia de carácter fundamentalmente social en donde el lenguaje juega un papel básico como herramienta de mediación no sólo entre profesor y estudiantes sino también entre compañeros. Se observa en este sentido que los estudiantes aprenden cuando tienen que explicar, justificar o argumentar sus ideas a otros. Este estilo de aprendizaje constituye, según las investigaciones realizadas, una de las estrategias pedagógicas que obtiene grandes logros, ya que permite que los estudiantes construyan sus aprendizajes en conjunto con otros en asociación con el empleo de la tecnología.

El equipo de trabajo colaborativo, es una estructura básica que permite la máxima interacción de sus miembros, muy idónea para alcanzar objetivos inmediatos. La interacción que surge como fruto del trabajo deja en cada uno de sus participantes un nuevo aprendizaje. La colaboración implica la interacción entre dos o más personas para producir conocimiento nuevo, basándose en la responsabilidad por las acciones individuales en un ambiente de respeto por los aportes de todos y un fuerte compromiso con el objetivo común.

El clima socio – psicológico que propicia el aprendizaje colaborativo se establece a través de la articulación y la necesidad de explicarle al grupo las ideas propias de forma concreta y precisa, de esta forma también los estudiantes pueden escuchar diversas inquietudes, puntos de vista y reflexiones.

Se debe tener en cuenta cuáles son los elementos básicos para potenciar el aprendizaje colaborativo y con lo anterior Ramón Ferreiro deja entrever que el mismo es una forma de organizar la educación a diferentes niveles, debido a que es un modelo de organización institucional, del salón de clases, lo que hace necesario el enfoque colaborativo para aprender algo, en la solución de un problema, hacer un experimento o escribir sobre un tema.

A lo que se agrega, realzar la interdependencia positiva; que abarca las condiciones organizacionales y de funcionamiento que deben darse al interior del grupo. Los miembros del grupo deben necesitarse los unos a los otros, confiar en el entendimiento y el éxito de cada integrante, además de considerar aspectos de interdependencia en el establecimiento de metas, tareas, recursos, roles y premios. Sumado a la interacción y el intercambio verbal entre los integrantes del grupo, movilizados por la interdependencia positiva.

El contacto permite realizar el seguimiento y el intercambio entre los diferentes miembros del grupo; el estudiante aprende de ese compañero con el que interactúa día a día, o él mismo le puede enseñar, cabe apoyarse y apoyar, en la misma medida en que se posean diferentes medios de interacción, el grupo podrá enriquecerse, aumentar sus refuerzos y retroalimentarse.

En cuanto a la contribución individual, cada miembro del grupo debe asumir íntegramente su tarea, en proporción a los espacios para compartirla con los demás y recibir sus contribuciones.

La actividad vivencial del grupo debe permitir a cada miembro de éste el desarrollo y potencialización de sus habilidades personales; de igual forma da la posibilidad de crecimiento del grupo, a lo que se suma la obtención de habilidades grupales como: la escucha, la participación, el liderazgo, la coordinación de actividades, el seguimiento y la evaluación del proceso de aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo como recurso didáctico, acude al principio de la socialización del conocimiento que recaba la capacitación de los estudiantes para realizar actividades en conjunto a fin de desarrollar la solidaridad y el intercambio. Este tipo de aprendizaje, refiere la planeación previa de la clase, teniendo claros los objetivos educativos que desea lograr, implica además el uso de estrategias de aprendizajes no convencionales o tradicionales, significa hacer uso del carácter activo del estudiante y el grupo, esto conlleva a que el profesor tenga una mayor dosis de creatividad.

Parafraseando a Johnson (1993), el aprendizaje colaborativo constituye un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo y se desarrolla a través de un proceso gradual en el que cada miembro se siente mutuamente comprometido con el aprendizaje de los demás generando una interdependencia positiva que no implique competencia.

Se coincide plenamente con Johnson (1993), pero se agrega que el aprendizaje colaborativo se adquiere a través del empleo de métodos de trabajo grupal caracterizado por la interacción y el aporte de todos en la construcción y socialización del conocimiento. Aquí el trabajo grupal apunta a compartir la autoridad, a aceptar la responsabilidad y el punto de vista del otro y a establecer consenso con los demás.

Para trabajar en colaboración se requiere, se necesita compartir experiencias y conocimientos y tener una clara meta grupal en la que la retroalimentación es

esencial para el éxito del grupo de trabajo. Lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo y las tareas a realizar.

El profesor tiene que tener presente todos los componentes esenciales de la propuesta y seleccionarlos adecuadamente, definir y formular los objetivos, las líneas temáticas de contenidos, los materiales de trabajo, dividir la temática a tratar en subtareas. Como recurso didáctico, el aprendizaje colaborativo comprende el espectro entero de las actividades de los grupos de estudiantes que trabajan juntos en clase y fuera de clase.

Una premisa esencial para el aprendizaje colaborativo es la voluntad de hacer o la actividad directa de cada miembro del grupo, lo cual es fundamental porque el aprendizaje colaborativo se basa en la actividad de cada uno de los miembros. Es, en primera instancia, aprendizaje activo que se desarrolla en una colectividad no competitiva, en la cual todos los miembros del grupo colaboran en la construcción del conocimiento y contribuyen al aprendizaje de todos.

Los estudiantes asumen roles desde múltiples perspectivas que representan diferentes puntos de vista de un mismo problema. Esos roles los convierten en especialistas desde la mirada del conocimiento situado (las habilidades y el conocimiento se aprenden en contextos reales y específicos donde ese conocimiento es aplicado en situaciones cotidianas). A partir de eso, el trabajo final del grupo colaborativo tendrá lugar cuando se llegue a la transformación de esa nueva información adquirida en un producto que requiera de la aplicación efectiva de habilidades de pensamiento superior.

2.3 APRENDIZAJE COLABORATIVO Y CONSTRUCTIVISMO

El aprendizaje colaborativo se sustenta en teorías cognoscitivas. Para Piaget hay cuatro factores que inciden e intervienen en la modificación de estructuras cognoscitivas: la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social. Todos ellos se pueden propiciar a través de ambientes colaborativos. En la teoría constructivista (Vigotsky, 1978), el aprendiz requiere la acción de un agente mediador para acceder a la zona de desarrollo próximo, éste será responsable de ir tendiendo un andamiaje que proporcione seguridad y permita que aquél se apropie del conocimiento y lo transfiera a su propio entorno. En cuanto a las implicaciones educativas de los anterior, Coll y Solé (1990, p. 332), definen a la enseñanza como «un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos, fruto y plataforma, a su vez, del proceso de negociación», lo que permite verificar las conexiones entre aprendizaje, interacción y cooperación: los individuos que intervienen en un proceso de aprendizaje, se afectan mutuamente, intercambian proyectos y expectativas y replantean un proyecto mutuo, que los conduzca al logro mutuo de un nuevo nivel de conocimiento y satisfacción.

El aprendizaje colaborativo, es otro de los postulados constructivistas que parte de concebir a la educación como proceso de socioconstrucción que permite conocer las diferentes perspectivas para abordar un determinado problema, desarrollar tolerancia en torno a la diversidad y pericia para reelaborar una alternativa conjunta. Los entornos de aprendizaje constructivista se definen como «un lugar donde los alumnos deben trabajar juntos, ayudándose unos a otros, usando una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de los objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas» (Wilson, 1995).

El aprendizaje colaborativo es eficiente para insertar la educación dentro del proyecto de vida y conectar la evolución personal con el desarrollo de un proyecto de país coherente que favorezca la cohesión y la visión sistémica de elementos hoy

fragmentados, como son: formación, educación, familia, sociedad, desempeño laboral y evolución nacional. Se estimula con este tipo de estrategia la desaparición de observadores pasivos y receptores repetitivos, superando los tradicionales hábitos de memorización utilitaria, para promover procesos dialógicos que conduzcan a la confrontación de múltiples perspectivas y a la negociación propias de la dinamicidad de todo aprendizaje que conduzca al desarrollo.

En cuanto al conocimiento, el constructivismo plantea que su valor no es absoluto, pues éste es el producto de las múltiples interpretaciones que hacen los individuos de su entorno, de acuerdo a las posibilidades de cada uno para interactuar y reflexionar. “Los sujetos negocian significados a partir de la observación y valoración de aspectos de la realidad que les son comunes. «Los alumnos desarrollan su propias estrategias de aprendizaje, señalan sus objetivos y metas, al mismo tiempo que se responsabilizan de qué y cómo aprender. La función del profesor es apoyar las decisiones del alumno” (Gros, 1997, p. 99).

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

En la educación tradicional el profesor ha estado destinado a ser el único responsable del aprendizaje de los alumnos, definiendo los objetivos del aprendizaje o de las unidades temáticas, diseñando las tareas de aprendizaje y evaluando lo que se ha aprendido por parte de los alumnos. Muchas investigaciones giran hoy en día en torno a los modelos colaborativos como mecanismo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de las salas de clase, pero poco se ha mencionado respecto a cómo su implementación generará cambios radicales en el entorno educativo, cambios en los roles de los estudiantes y lo que es más importante del rol de los profesores dentro de este modelo. En el aprendizaje Colaborativo, el trabajo grupal apunta a compartir la autoridad, a aceptar la responsabilidad y el punto de vista del otro, a construir consenso con los demás.

El aprendizaje colaborativo es un proceso en equipo en el cual los miembros se apoyan y confían unos en otros para alcanzar una meta propuesta. Motivan la colaboración entre sujetos para conocer, compartir y ampliar la información que cada uno tiene sobre un tema. El aula es un excelente lugar para desarrollar las habilidades de trabajo en equipo que se necesitarán más adelante en la vida.

Las relaciones colaborativas de aprendizaje tienen varias características. Algunas de ellas son:

a) La interactividad: No puede haber aprendizaje colaborativo, sin la interacción de las partes. El aprendizaje se produce en la intervención entre dos y más, mediado por un intercambio de opiniones y puntos de vista. La importancia de esta interacción no es la cantidad de intercambios e intervenciones que se produzcan, sino el grado de influencia que tiene la interacción en el proceso cognitivo y de aprendizaje del compañero. En síntesis se aprende de la reflexión común, del intercambio de ideas, del analizar entre dos y más un tema común, a través de lo cual se obtiene un resultado enriquecido.

b) La sincronía de la interacción: Cuando pensamos en el uso de las tecnologías de la información para aprender, vemos que existen dos momentos significativos en el proceso de aprendizaje. Aquél que es sincrónico, y que requiere de respuestas inmediatas, al igual que un diálogo en vivo, o una conversación presencial, en la cual los dos agentes se retroalimentan y las palabras del uno gatillan al otro nuevas ideas y respuestas. Este diálogo orientado a hacer algo juntos nos lleva a la situación de que es necesaria la sincronía. Pensamos que no es posible generar conocimiento sin respuestas inmediatas, porque provocaría desmotivación, y descontextualización en una de las partes. Esta sincronía es la que defienden algunos teóricos al referirse a la colaboración afirmando que es “una actividad coordinada y sincrónica, que surge como resultado de un intento continuo por construir y mantener una concepción compartida de un problema”.

Sin embargo, al crear nuevo conocimiento, al construir juntos también corresponde una segunda fase, más reflexiva que pertenece al mundo individual. En esta etapa de reflexión del aprendizaje colaborativo entra a intervenir la comunicación asincrónica. A través de ella, y tras una asimilación del conocimiento adquirido, el sujeto podrá aportar resultados más concluyentes. El construir conocimiento, no sólo es un proceso social, sino también tiene un carácter individual de reflexión y de interiorización, que valida el espacio asincrónico de la comunicación. Es en ella donde se pueden expresar los resultados madurados personalmente, y no sólo como consecuencia de un diálogo interactivo.

- c) **La negociación:** básicamente es un proceso, por el cual dos o más personas intentan superficialmente o en conciencia, obtener consentimiento y acuerdos en relación a una idea, tarea o problema. La negociación es un elemento distintivo de las interacciones colaborativas, y tiene especial importancia cuando se trata de negociar significados. Para algunos autores como la negociación del significado no es un defecto de la interacción, sino que es constitutiva de ella, hasta el punto que el mecanismo de interacción permite que emerja una comprensión mutua. Así afirma que sin negociación el diálogo se transforma en un monólogo, a la vez que la función del interlocutor se reduce a la de un simple receptor de mensaje.

La principal diferencia entre la interacción colaborativa y aquella que es jerarquizada, reside en que el sujeto involucrado, no impone su visión por el sólo hecho de tener autoridad, sino que el gran desafío es argumentar según su punto de vista, justificar, negociar e intentar convencer a sus pares. Como consecuencia, observamos que la estructura del diálogo colaborativo, es más compleja que la del diálogo tutorial. Esto principalmente, porque desde el punto de vista de las escuelas lingüísticas, la negociación que se produce en el diálogo,

no es un tipo de secuencia aislada, sino que es un proceso propio y constitutivo de todo diálogo.

Para (Dillenbourg & Baker, 1996) la negociación sólo puede ocurrir si es que hay un espacio para que ésta ocurra. Con ello postulan que la negociación también puede ser inhibida. Un ejemplo de ello, es cuando la negociación a nivel de tareas se obstruye con tareas triviales, en las cuales no hay nada en qué ponerse de acuerdo. Otro ejemplo ilustrativo de inhibición en la negociación se da cuando la respuesta es tan clara y determinante, como que $2+2=4$. Este es el clásico ejemplo donde no hay espacio para la negociación.

2.5 ELEMENTOS DEL TRABAJO COLABORATIVO

Los elementos básicos del trabajo colaborativo son:

- ✓ Objetivos: el desarrollo de la persona; más indefinido, se busca el desarrollo humano.
- ✓ Ambiente: abierto, libre, que estimulan la creatividad.
- ✓ Motivación: supeditada al compromiso personal: libertad para participar o no.
- ✓ Tipo de proceso: se pueden dar procesos formales e informales.
- ✓ Aporte individual: conocimiento y experiencia personal para el enriquecimiento del grupo.
- ✓ Pasos del proceso grupal: no son tan rígidos, pueden cambiar pues se deben adaptar al desarrollo grupal.
- ✓ Reglas: generadoras, no limitan ni encasillan sino que generan creatividad.
- ✓ Desarrollo personal: es el objetivo, junto con el desarrollo grupal.
- ✓ Productividad: secundaria. El objetivo es lo que se aprende en la experiencia colaborativa.
- ✓ Preocupación: la experiencia en sí misma. La motivación es intrínseca.
- ✓ Software: no determinante; flexible, debe brindar posibilidades virtualmente ilimitadas.

- ✓ Una meta común.
- ✓ Un sistema de recompensas (grupales e individual).
- ✓ Respuestas distribuidas.
- ✓ Normas claras.
- ✓ Un sistema de coordinación
- ✓ Interdependencia positiva
- ✓ Interacción
- ✓ Contribución individual
- ✓ Habilidades personales y de grupo
- ✓ Autoevaluación del grupo.

2.6 TIPOS DE GRUPOS COLABORATIVOS

Según Johnson, Johnson, & Holubec (1999), se identifican tres tipos de grupos colaborativos: formal, informal y grupo base. El profesor los utiliza para dirigir la enseñanza y enfocar la atención del estudiante acerca del material que hay que cubrir, asegurándose que los estudiantes están procesándolo cognitivamente y provee un cierre a la sesión instruccional.

a) Grupo formal: El rango que abarca el grupo formal va desde un período de clase a varias semanas. El profesor puede estructurar actividades académicas o requerimientos del curso para trabajar dentro del grupo base. Los grupos base aseguran que los estudiantes estén involucrados de manera que organicen material, lo expliquen y lo integren en estructuras conceptuales.

b) Grupos informales: Son los grupos que más se utilizan para trabajos que pueden durar desde unos minutos hasta todo un período de clase.

c) Grupos base: Los grupos base son grupos de largo alcance, o de largo plazo, pueden durar hasta un año, son grupos heterogéneos con una membresía estable cuyo propósito principal es el de brindar a cada uno de sus miembros apoyo, ayuda y

asistencia en cada una de las necesidades que surjan mientras se lleva a cabo una tarea que llevará al progreso académico.

2.7 EL MODELO DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

La educación tradicional, favorecida por los modelos sociopolíticos convencionales, lejos de favorecer el proceso antes descrito, se ha empeñado en exaltar los logros individuales y la competencia, por encima del trabajo en equipo y la colaboración; esta realidad, tal como lo señala Díaz Barriga (1999) se evidencia «no sólo en el currículo, el trabajo en clase y la evaluación, sino en el pensamiento y la acción del docente y sus alumnos». Si bien el conductismo planteaba la absoluta dependencia del docente, quien dominaba la situación educativa y regía en el aula sobre sus alumnos, al hablar de aprendizaje colaborativo no traspasamos esta situación al grupo, su esencia es mucho más compleja y enriquecedora; en el aprendizaje colaborativo cada participante asume su propio ritmo y potencialidades, impregnando la actividad de autonomía, pero cada uno comprende la necesidad de aportar lo mejor de sí al grupo para lograr un resultado sinérgico, al que ninguno accedería por sus propios medios; se logra así una relación de interdependencia que favorece los procesos individuales de crecimiento y desarrollo, las relaciones interpersonales y la productividad.

Los trabajos en grupo han sido práctica convencional en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo, ello no implica que sea ésta una práctica verdaderamente cooperativa, en la que el producto es el producto innovador de la sinergia divergente de un equipo de personas sobre un tema específico. Del grupo al equipo, hay un tránsito, cuyo valor agregado es la cooperación, pero muchas veces los mismos docentes desconocen cómo producir este logro y orientar las actividades de aprendizaje en esa dirección.

Algunas pautas para producir aprendizaje colaborativo son:

- a) estudio pormenorizado de capacidades, deficiencias y posibilidades de los miembros del equipo;
- b) establecimiento de metas conjuntas, que incorporen las metas individuales;
- c) elaboración de un plan de acción, con responsabilidades específicas y encuentros para la evaluación del proceso;
- d) chequeo permanente del progreso del equipo, a nivel individual y grupal;
- e) cuidado de las relaciones socioafectivas, a partir del sentido de pertenencia, respeto mutuo y la solidaridad, y
- f) discusiones progresivas en torno al producto final.

Evidentemente este tipo de aprendizaje dialógico facilita el desarrollo de aquellos procesos cognitivos, como la observación, el análisis, la capacidad de síntesis, el seguir instrucciones, comparar, clasificar, tomar decisiones y resolver problemas, en los que la interacción enriquece los resultados y estimula la creatividad.

Por otra parte, el aprender en forma colaborativa permite al individuo recibir retroalimentación y conocer mejor su propio ritmo y estilo de aprendizaje, lo que facilita la aplicación de estrategias metacognitivas para regular el desempeño y optimizar el rendimiento; por otra parte este tipo de aprendizaje incrementa la motivación, pues genera en los individuos fuertes sentimientos de pertenencia y cohesión, a través de la identificación de metas comunes y atribuciones compartidas, lo que le permite sentirse «parte de», estimulando su productividad y responsabilidad, lo que incidirá directamente en su autoestima y desarrollo.

Según Díaz Barriga (1999) el aprendizaje colaborativo se caracteriza por la igualdad que debe tener cada individuo en el proceso de aprendizaje y la mutualidad, entendida como la conexión, profundidad y bidireccionalidad que alcance la experiencia, siendo ésta una variable en función del nivel de competitividad existente, la distribución de responsabilidades, la planificación conjunta y el intercambio de roles.

Resulta importante resaltar la necesidad de comprender el verdadero significado del aprendizaje colaborativo, pues de lo contrario se corre el riesgo de promover experiencias caracterizadas por actitudes individualistas, en las que prevalecen los conflictos, frustraciones y complejos de los miembros del grupo y no se logra entablar una interacción favorable, que conduzca a la interdependencia positiva. Atendiendo el proceso desde la conformación misma del equipo, se producirá un aprendizaje que además de resultar rico en cuanto a los productos cognoscitivos logrados, a nivel interpersonal e intrapersonal se modela y aprende valoración y responsabilidad hacia el proceso educativo, capacidad para conformar equipos de trabajo productivo y respeto por los demás y su trabajo.

En este punto, resulta importante tomar en cuenta que todo proceso grupal debe partir por la aceptación legítima de cada integrante, lograr niveles aceptables de comunicación y confianza, que permitan dar y recibir apoyo y resolver asertivamente los conflictos que de continuo se presentan en las relaciones humanas, para poder tomar decisiones conjuntas que favorezcan la consolidación como equipo, la mayoría de los docentes al iniciar un trabajo de aprendizaje con un grupo de estudiantes, tienden a repetir la repartición de contenidos en grupos elegidos aleatoriamente, cuyos productos de aprendizaje se presentan en una jornada maratónica de exposiciones en la que rotafolios, transparencias y video-veam ofrecen en apretados y minúsculos textos una síntesis del trabajo que van leyendo a una audiencia pasiva que se abstiene de hacer preguntas.

Este tipo de experiencias no ejerce mediación en el proceso de aprendizaje, ni se hace seguimiento e intervención al proceso de desenvolvimiento del grupo, o se aplica evaluación formativa, conociendo tanto los logros tanto colectivos como personales, o generando una reflexión seria por parte del grupo y produciendo reconocimientos que recompensen objetivamente las acciones valiosas. Es verdad que el trabajo en equipos con enfoque colaborativo requiere mayor dedicación y es mucho más meticuloso, pero produce en los estudiantes verdadero crecimiento

intelectual y socio afectivo y en el docente, continua mejoría en su capacidad mediadora.

Existen al menos tres formas de poner en práctica el aprendizaje colaborativo: la interacción de pares, el tutorio de pares y el grupo colaborativo (Tudge, 1994). La diferencia entre ellos está determinada por la igualdad en los niveles de rendimiento que exista entre los integrantes:

La interacción de pares consiste en la integración de grupos con participantes de diferentes niveles de habilidad, que acometen las ejecuciones en forma organizada y conjunta, participando el docente como mediador y catalizador en las experiencias de aprendizaje del grupo.

El tutorio de pares (Tudge, 1994), involucra a estudiantes en los que se ha detectado mayor habilidad y a los que se les ha dado un entrenamiento previo para servir de *coach* de sus compañeros de menor nivel, mientras desempeñan el trabajo en forma conjunta; por lo general la interacción entre los estudiantes es tan fluida que logra elevar el nivel de los aprendices y consolidar el que tienen los avanzados, quienes querrán conservar su posición de adelantados y continuarán profundizando en el conocimiento.

Los grupos colaborativos por su parte, tienen mayor tamaño que los primeros y vinculan aprendices de distinto nivel de habilidad, género y procedencia; acumulan el puntaje en forma individual y grupal a lo largo de todo el período, lo que estimula la interdependencia y asegura la preocupación de todos por el aprendizaje de todos, pues el éxito colectivo depende del éxito individual. En este caso el docente debe ser más que un mediador, propiciando un proceso grupal efectivo (Johnson y Johnson, 1992, y Vásquez, Johnson y Johnson, 1993).

El grupo puede ser estable o permanente, inestable o circunstancial y de base, que es aquel que va más allá del ámbito académico, desarrollando actividades de soporte y apoyo para el desarrollo integral de sus integrantes.

El aprendizaje colaborativo ha demostrado eficiencia en la superación de actitudes negativas, incrementar la motivación y el autoconcepto; por otra parte las experiencias de interacción cooperativa permiten producir un aprendizaje vinculado al entorno social del individuo, dado que propician la creación de ambientes estimulantes y participativos, en los que los individuos se sienten apoyados y en confianza para consolidar su propio estilo de aprendizaje. Eggen y Kauchak (1999) señalan que los estudiantes que explican y elaboran, aprenden más que los que solamente escuchan explicaciones, quienes a su vez aprenden más, que los estudiantes que aprenden solos. «El aprendizaje colaborativo alienta la elaboración, pidiendo a los estudiantes que hablen acerca de sus nuevas ideas con otros estudiantes de su grupo» (p. 301).

2.8 VENTAJAS DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

Las ventajas del aprendizaje colaborativo son múltiples pudiendo destacar entre ellas la de estimular habilidades personales, disminuir los sentimientos de aislamiento, favorecer los sentimientos de autoeficiencia y propiciar, a partir de la participación individual, la responsabilidad compartida por los resultados del grupo.

Con relación al conocimiento, el trabajo colaborativo permite el logro de objetivos que son cualitativamente más ricos en contenidos asegurando la calidad y exactitud en las ideas y soluciones planteadas.

Otra ventaja del aprendizaje colaborativo es que propicia en el alumno la generación de conocimiento, debido a que se ve involucrado en el desarrollo de investigaciones, en donde su aportación es muy valiosa al no permanecer como un ente pasivo que solo capta información.

El aprendizaje colaborativo ha tenido un gran impacto en la educación en los últimos años, porque se ha demostrado que trae beneficios, entre ellos se pueden mencionar algunos propuestos por el colegio Trener de Monterrico, tales como:

- ✓ Promueve las relaciones entre los alumnos.
- ✓ Aumenta la motivación y la autoestima.
- ✓ Desarrolla habilidades interpersonales y estrategias para resolver conflictos.
- ✓ Promueve el respeto por los otros.
- ✓ Desarrolla la tolerancia, flexibilidad y la apertura hacia los demás.
- ✓ Enseña a compartir responsabilidades.
- ✓ Desarrolla el compromiso hacia los demás.
- ✓ Enseña a organizarse y a dividir las tareas y los roles para lograr un mejor resultado.
- ✓ Facilita la corrección al dar cabida a la confrontación del trabajo individual con lo que hacen los demás miembros del grupo.
- ✓ Brinda el espacio para superar las dificultades que alguien pueda tener en un ambiente de compañerismo y confianza.

Johnson (1993) sostiene que entre los logros del aprendizaje colaborativo asistido por un computador podemos identificar las siguientes competencias:

- ✓ Genera una interdependencia positiva, abarcando las condiciones organizacionales y de funcionamiento que deben darse al interior del grupo. Los miembros del equipo se necesitan unos a otros y confían en el entendimiento y éxito de cada persona. EL ACAC considera interdependencia en el establecimiento de metas, tareas, recursos, roles, premios.
- ✓ Promueve la interacción de las formas y del intercambio verbal entre las personas del grupo, lo que afecta finalmente los resultados del aprendizaje. En la medida en que se posean diferentes medios de interacción, el grupo podrá enriquecerse, aumentar sus refuerzos y retroalimentarse.
- ✓ Valora la contribución individual dado que cada miembro del grupo asume íntegramente su responsabilidad en la tarea, a la vez que al socializarla recibe las contribuciones del grupo
- ✓ Estimula habilidades personales y de grupo al permitir que cada miembro participante desarrolle y potencie las habilidades personales y grupales como:

escuchar, participar, liderar, coordinar actividades, realizar seguimiento y evaluar

- ✓ Obliga a la autoevaluación del grupo. El aprendizaje colaborativo exige evaluar la efectividad del grupo, evaluar lo realizado por los integrantes en la consecución de los objetivos

También podemos decir que el Aprendizaje Colaborativo permite una interdependencia positiva entre los estudiantes, la cual ocurre cuando el alumno percibe que está unido a otros de manera que, al coordinar sus esfuerzos con los demás, logra obtener un mejor producto. Todo esto tiene como base el proceso de cooperación, es decir, dar y recibir ideas, proveer ayuda y asistencia, intercambiar los recursos necesarios y aportar con críticas constructivas.

Carlier(s/f) sostiene que el aprendizaje colaborativo: “...incrementa el desarrollo del pensamiento crítico, aumenta el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje y propicia la formación de valores como el respeto, la tolerancia y la verdad”

Driscoll y Vergara (1997) señalan cinco elementos que caracterizan el aprendizaje colaborativo:

- ✓ Responsabilidad individual: todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro del grupo.
- ✓ Interdependencia positiva: los miembros del grupo deben depender los unos de los otros para lograr la meta común.
- ✓ Habilidades de colaboración: las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos.
- ✓ Interacción promotora: los miembros del grupo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje.

- ✓ Proceso de grupo: el grupo reflexiona en forma periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad.

2.9 OBSTÁCULOS QUE ENFRENTA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

Los principales obstáculos a los que se enfrenta el aprendizaje colaborativo son la resistencia al cambio en los paradigmas de trabajo en equipo por parte de los estudiantes, y el buen diseño de herramientas para el trabajo mismo. Es por eso que al diseñar un entorno de aprendizaje colaborativo se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos: estilos de aprendizaje, modelos educativos y las técnicas y tecnologías de la comunicación.

Estilos de aprendizaje: No todas las personas aprenden o generan su conocimiento de la misma manera, es por eso que se deben ofrecer distintos recursos que permitan, al usuario, elegir la fuente y el medio de información que más le convengan. Así como la correcta integración dentro los equipos de trabajo y las tareas específicas asignadas a cada miembro.

Modelos educativos: Debe elegirse el modelo que mejores resultados ofrezca al entorno diseñado, y que permita a cada estudiante, generar conocimientos mediante la investigación de temas, los cuales deben plantear un reto a su intelecto, de manera que sea factible el contrastar resultados con otras personas.

Técnicas y tecnologías de la comunicación: Se debe buscar un punto común, por el cual distintos estudiantes puedan comunicarse de manera óptima entre sí, sin importar las distancias geográficas, o la sincronía en el tiempo.

Por las razones anteriores, se sugiere utilizar herramientas colaborativas: Medios asíncronos, como el correo y los foros electrónicos, o de respuesta rápida, como los

chats o salas de conversación; sin dejar de lado las tecnologías tradicionales (no electrónicos) como el teléfono, el correo y la mensajería.

Otros problemas que suelen presentarse son:

- ✓ Diversidad cultural, y consiguientemente una carencia de concientización de normas culturales.
- ✓ Uso de horarios y distancias geográficas diferenciadas.
- ✓ Aislamiento de miembro en equipos virtuales.
- ✓ Vacíos de generación y diferencias de edad en la aceptación de herramientas de colaboración.
- ✓ Falta de soporte tecnológico para estudiantes
- ✓ Falta de concientización sobre la eficacia de los procesos de colaboración y sus estrategias.
- ✓ La falta de habilidades tecnológicas de los alumnos y el conocimiento de las herramientas de colaboración.

Es fundamental tener en cuenta los procesos de interacción entre las personas, pero el punto más crítico es la construcción de los nuevos conocimientos que se produce a través de trabajo en equipo

2.10 APRENDIZAJE COLABORATIVO Y TECNOLOGÍA

La tecnología se ha convertido en un factor importante en el aprendizaje colaborativo. Durante los últimos diez años, internet ha permitido un espacio compartido para grupos de comunicación. Los entornos virtuales han sido cruciales para permitir que las personas se comuniquen a largas distancias, pero aún sienten que son parte del grupo. Se han realizado investigaciones sobre cómo la tecnología ha ayudado a aumentar el potencial de estudio learning. Un estudio en particular

dirigido por Elizabeth Stacey centrado en cómo la tecnología afecta la comunicación de alumnado de postgrado que estudia un Master de Administración Empresarial (MBA) utilizando el ordenador como medio de comunicación (CMC). Muchos de estos estudiantes fueron capaces de aprender todavía de forma remota incluso cuando no estaban presentes en su campus universitario. Los resultados del estudio ayudaron a construir un modelo de entorno de aprendizaje en línea, pero desde esta búsqueda se realizó el Internet y ha crecido extensamente y así el software nuevo está cambiando este medio de comunicación.

a) Aprendizaje colaborativo en redes sociales: Dos son los aspectos que más hay que destacar de la red social a la hora de trabajar de manera cooperativa: el grado de implicación de los alumnos en la red y la posibilidad de crear grupos cerrados de trabajo.

La socialización es un factor que ha cobrado una sustancial importancia con el desarrollo de la web 2.0. Si antes primaba la información en la red, hoy son las conexiones entre usuarios, el elemento sobre el cual gira todo el funcionamiento de la web. La colaboración, más que nunca es común entre los estudiantes.

Cobo (2007), sostienen que los recursos en línea de la web 2.0, además de ser herramientas que optimizan la gestión de la información, se convierten en instrumentos que favorecen la conformación de redes de innovación y generación de conocimientos basadas en la reciprocidad y la cooperación.

El ordenador apoyando el aprendizaje colaborativo (CSCL) es relativamente un nuevo paradigma educativo dentro de aprendizaje colaborativo que utiliza la tecnología en un entorno de aprendizaje para ayudar a mediar y las interacciones de grupos de apoyo en un contexto de aprendizaje colaborativo. El sistema CSCL utiliza la tecnología para controlar y monitorear las interacciones, para regular las tareas, reglas y roles, y para mediar en la adquisición de nuevos conocimientos.

A este respecto, nos parece importante mencionar que el aprendizaje colaborativo con soporte computacional, ACAC, puede ser complementado con las posibilidades de trabajo colaborativo a través de las redes (Computer Supported Collaborative Work, CSCW).

Los autores que analizan el aprendizaje colaborativo desde la óptica de las redes de computadores, han realizado una síntesis acerca de los procesos y condiciones internas y externas que se producen a través del aprendizaje con redes.

(Kaye, 1991) define seis elementos como los más importantes a tratar de delimitar en el campo del aprendizaje colaborativo en redes.

- El aprendizaje es inherentemente un proceso individual, no colectivo, que es influido por una variedad de factores externos, incluyendo las interacciones grupales e interpersonales.
- Las interacciones de grupo e interpersonales implican el uso del lenguaje (como proceso social) en la reorganización y modificación de las estructuras de conocimiento y comprensión de cada persona, por lo que el aprendizaje es simultáneamente un fenómeno social y privado.
- Aprender colaborativamente implica intercambio entre pares, interacción entre iguales, y capacidad de intercambio de roles, de tal manera que diferentes miembros de un grupo o comunidad pueden desempeñar distintos roles (Alumno, profesor, documentalista, gestor de recursos, facilitador) en diferentes momentos, dependiendo de las necesidades.
- La colaboración lleva a la sinergia, y asume que, de alguna forma el “ todo es más que la suma de las partes”, de tal forma que aprender colaborativamente tiene el potencial de producir ganancias de aprendizaje superiores al aprendizaje aislado.
- No todas las tentativas en el aprendizaje colaborativo tienen éxito, ya que bajo ciertas circunstancias, la colaboración puede conducir a la conformidad, a procesos inútiles, falta de iniciativa, malentendidos, conflictos y compromisos: los beneficios potenciales, no siempre son alcanzados.
- El aprendizaje colaborativo no implica necesariamente aprendizaje en grupo, sino la posibilidad de ser capaz de confiar en otras personas para apoyar el propio

aprendizaje y proporcionar feedback, como y cuando sea necesario, en el contexto de un entorno no competitivo.

b) Aprendizaje colaborativo con soporte computacional: Del enfoque sociocultural se han hecho importantes derivaciones educativas; conceptos como el trabajo en equipo, aprendizaje colaborativo se esgrimen como orientadores de las nuevas tendencias, incluyendo el uso de las TICs (Crook, 1998).

Es en este contexto teórico que se desarrolla el nuevo paradigma denominado CSCL (Computer Supported Collaborative Learning o Aprendizaje Colaborativo Asistido por Computador, en adelante ACAC). Las experiencias de aprendizaje colaborativo asistido por computador, ACAC, apuntan a entender el aprendizaje como un proceso social de construcción de conocimiento en forma colaborativa. Podemos definir el ACAC., como una estrategia de enseñanza – aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir conocimiento, a través de la discusión, reflexión y toma de decisiones, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores. Este proceso social trae como resultado la generación de conocimiento compartido, que representa el entendimiento común de un grupo con respecto al contenido de un dominio específico.

En el ACAC se dan básicamente las siguientes premisas: El aprendizaje se realiza mediante procesos telemáticos a través de una construcción colectiva. La mediación principal se produce a través del computador y sus recursos asociados

El conocimiento se construye socialmente a través de la interacción profesor – alumno – alumno – profesor (no es un proceso jerarquizado, ni con orden de precedencia)

El ACAC es habitualmente utilizado con grupos de hasta 40 sujetos o más, siguiendo trabajos y cursos de hasta un año, lo que contrasta con los grupos pequeños de colaboración de 2 a 5 miembros, con tiempos limitados de trabajo de no más de una hora, para mantener una mejor efectividad en el aula o en el espacio de clases.

c) El aprendizaje colaborativo en los mundos virtuales: Los mundos virtuales, por su naturaleza ofrecen una excelente oportunidad para el aprendizaje colaborativo. Al principio el aprendizaje en mundos virtuales se limitaba a las reuniones y conferencias de aula, de forma similar a sus homólogos en la vida real. Ahora el aprendizaje colaborativo evoluciona a medida que las empresas empiezan a tomar conciencia del poder de las características únicas que ofrecen los espacios de los mundos virtuales - como la capacidad para registrar y asignar el flujo de ideas, utilizar modelos en 3D y mundos virtuales como herramientas de mapas mentales.

d) Aprendizaje colaborativo usando Wikipedia: Wikipedia es un ejemplo de cómo las herramientas de aprendizaje colaborativo han sido extremadamente beneficiosas tanto en el aula como en el entorno de trabajo. Son capaces de cambiar en función de cómo los grupos piensan y son capaces de formar en una idea coherente basada en las necesidades del usuario de Wikipedia.

2.11 CÓMO TRABAJAR CON EL APRENDIZAJE COLABORATIVO (AC)

Para que la técnica didáctica de AC sea exitosa, es necesario poder trasladar el concepto de cooperación a estrategias didácticas que puedan ser utilizadas por los profesores en el aula.

Rol del profesor: Como guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de la técnica didáctica de AC, el profesor es un facilitador, un entrenador, un colega, un mentor, un guía y un co-investigador. Para lograr esto, se requiere que realice funciones de observación, interactuando en los equipos de trabajo cuando sea apropiado, haciendo sugerencias acerca de cómo proceder o dónde encontrar información.

Debe planear una ruta por el salón de clases y el tiempo necesario para observar a cada equipo para garantizar que todos sean observados durante las sesiones de

trabajo; debe ser un motivador, y saber proporcionar a los estudiantes experiencias concretas como punto de partida para las ideas abstractas. Debe ofrecer a los estudiantes tiempo suficiente para la reflexión sobre sus procesos de aprendizaje y ofrecer retroalimentación adecuada en tiempo y forma.

Para ello, el rol del profesor dentro de la preparación básica de trabajo con AC incluiría lo siguiente:

- ✓ **Seleccionar una lección:** aunque casi cualquier situación de aprendizaje puede adaptarse a aprendizaje colaborativo, competitivo o individualístico, el profesor necesita seleccionar un espacio para comenzar la colaboración. Se sugiere comenzar con una lección y partir de ahí dejar que los estudiantes se acostumbren al nuevo esquema. Los grupos de AC han probado ser especialmente efectivos donde la solución del problema, el aprendizaje conceptual o el pensamiento divergente es requerido.

- ✓ **Tomar las siguientes decisiones:** Seleccionar el tamaño del grupo colaborativo apropiado para la lección. El tamaño óptimo del grupo colaborativo dependerá de los recursos necesarios para completar la tarea, (a más grande el grupo, mayores los recursos) las habilidades cooperativas de los miembros del grupo (a menores habilidades cooperativas, menor el tamaño del grupo), el tiempo disponible para llevar a cabo la actividad (a menor tiempo disponible, menor el tamaño del grupo) y la naturaleza de la tarea.

- ✓ **Asignar los estudiantes a los equipos:** Por una variedad de razones, los grupos heterogéneos tienden a ser más poderosos que los grupos homogéneos, ya que el poder en la cooperación viene de la necesidad de la discusión, explicación, justificación, y el compartir resoluciones sobre el material aprendido. Concesos rápidos sin discusión no promueven el aprendizaje tan efectivamente como el tener diferentes perspectivas y argumentar diferentes puntos de vista.

- ✓ **Arreglo del salón de clases:** Los miembros del grupo necesitan estar cerca unos de los otros y frente a frente, y tanto el profesor como los miembros de otros grupos necesitan tener acceso a todos los grupos. Al interior de cada grupo, los miembros necesitan poder ver los materiales relevantes, conversar con otros fácilmente, e intercambiar materiales e ideas fácilmente

El profesor puede establecer más o menos roles dependiendo de la naturaleza de las actividades colaborativas, para asegurar su participación adecuada, activa y equitativa en los grupos de trabajo dentro de la técnica didáctica de AC, los estudiantes deben jugar roles dentro de los grupos en los que participen, dependiendo del tamaño del grupo, y del tipo de actividad, se permite cualquier tipo y combinación de roles. Algunos roles sugeridos son los siguientes:

- ✓ **Administrador de materiales:** Es quien provee y organiza el material necesario para las tareas y proyectos.
- ✓ **Observador:** Es quien monitorea y registra el comportamiento del grupo con base en la lista de comportamientos acordada y emite observaciones acerca del comportamiento del grupo.
- ✓ **Secretario:** Es quien toma notas durante las juntas de grupo y se asegura que la información sea clara para todos, leyendo y retroalimentando.
- ✓ **Controlador de tiempo:** Es quien monitorea el progreso del grupo en el tiempo y controla que el grupo trabaje acorde a estándares de límites establecidos de tiempo para terminar a tiempo sus actividades.
- ✓ **Supervisor:** Es quien monitorea a los miembros del grupo en la comprensión del tema de discusión y detiene el trabajo cuando algún miembro del grupo requiere aclarar dudas. Lleva el consenso preguntando si todos están de acuerdo, si se desea agregar algo más, si están de acuerdo con las respuestas que se han dado hasta el momento.

- ✓ **Abogado del diablo:** Es quien cuestiona las ideas o conclusiones ofreciendo alternativas diferentes a las planteadas por el grupo, es quien duda de que si lo planteado funcionará o si las conclusiones presentadas por el grupo puedan ser realmente válidas.
- ✓ **Motivador:** Es quien se asegura que todos los integrantes del grupo tengan la oportunidad de participar en el trabajo y elogia a los participantes por sus contribuciones.

CAPITULO III

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La Matemática es una de las áreas fundamentales que forma parte del currículo en los primeros años de la escolaridad, ya que la misma proporciona herramientas para adquirir los conocimientos de las otras áreas y desarrollar habilidades que el estudiante necesita para la vida. Su conocimiento está en todas partes, en todas las actividades y que haceres que forman parte del vivir cotidiano en esta sociedad. Por ello, el estudiante cuando comienza su escolaridad trae, como lo señala Baroody (1994), un bagaje de “conocimientos matemáticos informales”, los cuales constituyen un puente para adentrarse en la Matemática formal que comenzará a aprender en la escuela. Entre los contenidos matemáticos desarrollados en la escuela, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver. De acuerdo con Cuicas (1999), “en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria” (p. 21).

Asimismo, en el Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), se expone que la resolución de problemas “es la estrategia básica. La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea”.

3.1 DEFINICIÓN

A continuación presentamos algunas definiciones que nos ayudaran a comprender la resolución de problemas:

- **Alarcón** (2005) “nos referimos a una situación que presenta reto, un desafío, ante el cual, el alumno que intenta responderlo no dispone de un recurso

expedito, y por tanto, debe de buscar, ensayar, establecer relaciones, analizar sus efectos, elaborar conjeturas, probarlas y validarlas”.

- **Guzmán** (1984) “A la resolución de problemas se le ha llamado, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas».
- **Gagñe & Briss** (1990), la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo quien considera que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional.
- **García** (2000) sostiene que la resolución de problemas, es ante todo, un proceso cognitivo. Este proceso engloba un conjunto de componentes que lo caracterizan (recursos, heurística, control, creencias y concepciones y la propia solución del problema), los cuales cambian en el tiempo. Entre los cambios más significativos, figuran los ocasionados por el aprendizaje de estrategias metacognitivas.”
- **Krulik y Reis** (1980) citado por Chamorro (2003) manifiesta que resolver un problema es encontrar un camino allí donde no había previamente camino alguno, es encontrar la forma de salir de una dificultad de donde otros no pueden salir, conseguir un fin deseado que no es alcanzable de forma inmediata, si no es utilizando los medios adecuados. Mediante la resolución de problemas, se crean ambientes de aprendizaje que permiten la formación de sujetos autónomos, críticos, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones. Resolver problemas posibilita el desarrollo de capacidades complejas y procesos cognitivos de orden superior que permiten una diversidad de transferencias y aplicaciones a otras situaciones y áreas.

Citando los diferentes conceptos podemos decir: La resolución de problemas concebido como proceso cognitivo engloba un conjunto de procedimientos que lo caracteriza los cuales incluye que los alumnos (as) adquieren nuevas herramientas, implica la activación simultánea de múltiples destrezas cognitivas y requiere la utilización de dos estilos básicos de procesamiento mental, es decir, el secuencial y el simultáneo para aumentar la habilidad de resolver problemas acompañado del deseo de resolver, curiosidad y pensamiento divergente.

La resolución de problemas no se resuelve en un vacío, sino que se relaciona con los demás aprendizajes, así los buenos problemas sirven para repasar contenidos ya pasados y para presentar nuevas ideas.

La resolución de problemas es una actividad que se desarrolla durante toda la vida, es una habilidad enseñable donde los alumnos sean capaces de abstraer y aplicar ideas matemáticas en un amplio rango de situaciones problemáticas con pocas restricciones.

La resolución de problemas requiere una actividad mental que se pone en funcionamiento desde el momento en que se nos presenta el enunciado y lo asumimos como un reto, hasta que damos por terminado el problema una vez hallada su solución. Todo este encadenamiento de situaciones, planteamientos y justificaciones que nos hacemos tienen lugar en silencio, normalmente no las expresamos, lo asumimos como algo personal e individual.

Después de haber mencionado los conceptos anteriores presentamos el nuestro: Llamaremos proceso de resolución de problemas a la actividad mental y manifiesta que desarrolla el estudiante desde el momento en que, presentándosele la actividad, asume que tiene un problema y quiere resolverlo, hasta que de por acabada la tarea.

3.2 DIMENSIONES

Las principales dimensiones de la resolución de problemas son: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan, examinar la solución

a) COMPRENDER EL PROBLEMA. Es decir entender de que se trata y qué solicita la situación presentada, se debe leer el enunciado despacio. Ello significa responder a las preguntas:

- ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- ¿Cuál es la condición?, ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita?, es suficiente? , ¿Redundante?, ¿Contradictoria?

A partir de lo enunciado lo primero que hay que hacer frente a un problema, es comprenderlo dentro de su contexto, tanto real como matemático, lo que significa responder a una serie de preguntas como: ¿Qué me piden?, es decir la identificación de la incógnita del problema, o la posible respuesta al problema. ¿Qué necesito? Vienen a ser los elementos que son necesarios para alcanzar lo que me piden. ¿Qué me dan? Son los datos o informaciones que me proporciona dentro del enunciado del problema.

b) CONCEBIR UN PLAN. Idear una estrategia que nos conduzca a la solución del problema, plantearla de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. Para ello se debe tomar en cuenta:

- ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- Podría enunciar el problema en otra forma.

Si no puede resolver el problema propuesto trate de resolver algún problema similar. ¿Podría imaginarse de un problema análogo? Imaginar un problema parecido pero más sencillo. Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida? ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el

plan? ¿Ha empleado todas las condiciones? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Es la parte fundamental del proceso de resolución de problemas. Una vez comprendida la situación planteada y teniendo clara cuál es la meta a la que se quiere llegar, es el momento de planificar las acciones que llevarán a ella. Es necesario abordar cuestiones como para qué sirven los datos que aparecen en el enunciado, qué puede calcularse a partir de ellos, qué operaciones utilizar y en qué orden se debe proceder.

A partir de lo enunciado los alumnos(as) decidirán las estrategias que emplearan para resolver el problema recurriendo a materiales concretos, gráficos, dibujos y esquemas, es importante enunciar la planificación por escrito, de forma clara, simplificada y secuenciada. Servirá, además de para controlar el proceso de resolución por parte del alumno, para que el profesor conozca el pensamiento matemático desarrollado durante la ejecución de la tarea.

En esta fase puede ser útil el uso de esquemas que ayuden a clarificar la situación a resolver, así como el proceso a seguir. Del mismo modo puede ser práctico recordar si se han abordado con anterioridad problemas similares y qué metodología se siguió.

El aula debe de ser un ambiente tranquilo, que facilite la concentración del alumno en el problema, a fin de buscar el procedimiento y operaciones que utilizara en su solución, el seguimiento por parte del docente se realizara en forma grupal o individual a fin de dar el apoyo que requiere, sin que esto signifique sugerir la solución.

c) EJECUTAR EL PLAN. Al ejecutar su plan de solución compruebe cada uno de los pasos. También hay que plantearla de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. Y tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

- Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?

Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.

Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

A partir de lo enunciado es necesario apoyarnos en un esquema o diagrama lógico de las operaciones a realizar durante el proceso de solución del problema.

Consiste en la puesta en práctica de cada uno de los pasos diseñados en la planificación. Es necesaria una comunicación y una justificación de las acciones seguidas: primero calculo..., después..., por último... hasta llegar a la solución. Esta fase concluye con una expresión clara y contextualizada de la respuesta obtenida. Un buen recurso para enfrentar los problemas corresponde a ver el problema como un todo, desde de una óptica global.

d) EXAMINAR LA SOLUCION. Un problema no termina cuando se ha hallado la solución. La finalidad de la resolución de problemas es aprender durante el desarrollo del proceso, y este termina cuando el resolutor siente que ya no puede aprender más de esa situación. Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con el contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver. Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.

- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?

- ¿Se puede hallar alguna otra solución?

Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado. Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

A partir de lo enunciado el resultado del problema permite avanzar para contemplar el mundo con ese resultado y analizar críticamente el entorno del estudiante. Entonces de esta versión del problema el estudiante tiene mayor contacto con la realidad, reconoce la problemática que tiene y adquiere conocimientos para cambiar su realidad y vivir mejor en su comunidad.

Es conveniente realizar una revisión del proceso seguido, para analizar si es o no correcto el modo como se ha llevado a cabo la resolución. Es preciso:

- Contrastar el resultado obtenido para saber si efectivamente da una respuesta válida a la situación planteada.
- Reflexionar sobre si se podía haber llegado a esa solución por otras vías, utilizando otros razonamientos.
- Decir si durante el proceso se han producido bloqueos y cómo se ha logrado avanzar a partir de ellos.
- Pensar si el camino que se ha seguido en la resolución podría hacerse extensible a otras situaciones.

Todos estos aspectos, que normalmente no se trabajan en el aula con los alumnos, sistematizan los procedimientos para la resolución de problemas de forma activa. Es necesario *verbalizar* los procesos que se dan interiormente. De esta manera, podremos conocer, por un lado, la forma de razonar y proceder, actuar... de los alumnos y, por otro, tener acceso a una serie de lagunas o malas interpretaciones referidas a contenidos conceptuales o procedimentales, que a veces es difícil detectar.

3.3 ETAPAS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Mesias (2006) señala que la solución de problemas es un tema que ha sido tratado desde hace mucho. Las primeras investigaciones en torno a este se consideraban en términos de ensayo y error. Por otro lado, la teoría de la Gestalt centraba su interés en explicar nuevas formas de pensamiento productivo ante situaciones nuevas. Los psicólogos de la Gestalt han indicado que en el aprendizaje influye el insight que origina un cambio en la percepción; entonces, ante un problema, los estudiantes piensan en los elementos necesarios para resolverlo, luego los combinan de modos diversos reorganización perceptual y mental- hasta que resuelven el problema.

Dewey (1910). Este pensador y educador, esbozó cinco etapas en la secuencia de acontecimientos en la resolución de problemas:

- ✓ La presentación del problema.
- ✓ La definición del problema en términos de, por ejemplo, los rasgos esenciales característicos.
- ✓ La formulación de una hipótesis.
- ✓ El ensayo de la hipótesis.
- ✓ La comprobación de la hipótesis.

En la década de los cincuenta, Polya (1970) aludía al proceso de la solución de problemas, en aspecto de las operaciones mentales que se dan en dicho proceso, al respecto indicaba que son varias fuentes de información que se dispone y que ninguna de ellas debía ser descuidada; Polya refería a la heurística, método que se emplea para resolver problemas, siguiendo principios reglas empíricas que suelen llevar a la solución. Así, al referirse al estudio serio de la heurística recomendaba tomar en cuenta las consideraciones históricas, es decir atribuir importancia tanto a los antecedentes lógicos como a los psicológicos; insistía en que la experiencia en la solución de problemas y la observación que otros miembros hacen de éste deben

ser la base sobre la que construya el método heurístico. Precisaba que ningún problema debía ser pasado por alto, que se debía encontrar las características generales a pesar de la diferencia entre problemas.

Para Polya (1979), las operaciones mentales que participan en la solución de problemas dan origen a las siguientes etapas:

- ✓ Entender el problema: Consiste en conocer cuál es la interrogante y cuáles son los datos.
- ✓ Trazar un plan: Se intenta hallar la conexión entre los datos y la incógnita. Se divide el problema en submetas, además, se puede pensar en algún problema similar y en la manera cómo se solucionó; es decir, se puede hacer uso de analogías. Podría acontecer que sea necesario replantear el problema.
- ✓ Ponerlo en práctica: Al poner en práctica el plan, se debe verificar cada paso para cerciorarnos de que lo planteado es lo correcto
- ✓ Volver atrás: Se trata de examinar la solución, asegurarnos que es la correcta o verificar que no hay otros medios para llegar a la solución.

Bransford y Stein (1993). Similar al método Polya, surge el método heurístico denominado IDEAL:

I: Identificar el problema

D: Definir y presentar el problema

E: Explorar las estrategias viables

A: Avanzar con las estrategias

L: Lograr la solución y volver para evaluar los efectos de las actividades.

Es necesaria la búsqueda de los elementos que puedan hacer significativo el aprendizaje, que permitan al estudiante la construcción activa mediante el contraste o la reelaboración de sus conocimientos previos con lo nuevo que va a aprender.

Otro aspecto importante es lograr que en los procesos pedagógicos el estudiante descubra como se puede enfrentar a situaciones de aprendizaje para razonar, comprender y darle sentido a una nueva información, como el enfrentar las situaciones de solución de problemas hacen que el estudiante integre conocimientos y apliquen estrategias que le permitan encontrarse en mejores condiciones cognitivas respecto a este planteamiento.

Schoenfeld (1985), a partir de los planteamientos de Polya, se ha dedicado proponer actividades de resolución de problemas que se pueden llevar a cabo en el aula, con el fin de propiciar situaciones semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas. Su modelo resolución abarca los siguientes pasos:

- ✓ análisis
- ✓ Exploración
- ✓ Comprobación de la solución

Larson y Larson (1983), sugiere que para resolver problemas matemáticos se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- ✓ Buscar un patrón
- ✓ Hacer figuras
- ✓ Formular un problema equivalente
- ✓ Modificar el problema
- ✓ Escoger una notación adecuada
- ✓ Explotar la simetría
- ✓ Dividir en casos
- ✓ Trabajar hacia atrás
- ✓ Argumentar por contradicción

- ✓ Considerar casos extremos
- ✓ Generalizar

Guzmán (2002) comenta que «lo que sobre todo deberíamos proporcionar a nuestros alumnos a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados? A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón, el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha traído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas». Elaboro el siguiente modelo:

- ✓ Familiarízate con el problema.
- ✓ Búsqueda de estrategias
- ✓ Lleva adelante tú estrategia
- ✓ Revisa el proceso y saca conclusiones de él.

Rumelhart & Norman (1985) postularon que al aprender se activa una parte de la memoria a largo plazo. El conocimiento se almacena esencialmente en códigos verbales y las imágenes en la memoria son reconstrucciones a partir de estos códigos. Los códigos verbales se utilizan en la construcción de proposiciones. Las proposiciones forman redes que van a dar origen a tres clases de aprendizaje: Acrecentamiento o agregación, reestructuración y afinación o ajuste. Los procesos mentales deben de entenderse como códigos cognitivos complejos que se realizan en paralelos, es decir, la estructura de los conocimientos se da de manera que las ideas y conceptos establecen conexiones y relaciones entre sí. La codificación se rige por cuatro procesos básicos:

- ✓ Selección

- ✓ Abstracción
- ✓ Interpretación
- ✓ Integración

Flavell & Wellman (1977) considera a los procesos como operaciones y capacidades del sistema entre los que distinguen procesos básicos de:

- ✓ Reconocimiento
- ✓ Conocimientos
- ✓ Estrategias
- ✓ Metamemoria

A partir de lo planteado por los diferentes autores; y a pesar de las diversas propuestas, son tres los factores que intervienen en la solución de problemas:

- ✓ Factores cognitivos: Están relacionados con los procesos intelectuales que se llevan a cabo: El análisis orientado a la búsqueda de la información necesaria para poder comprender e interpretar el problema.
- ✓ Factores afectivos: En relación con aspectos motivacionales, emotivos y de compromiso vinculados a la solución de problemas.
- ✓ Factores prácticos: Referido al uso adecuado de medios, estrategias, procedimientos y acciones necesarias para presentar propuestas de alternativas de solución.

3.4 CLASES DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Fredericksen, (1984) sostiene que los problemas matemáticos difieren en su grado de estructura. Los problemas bien estructurados presentan tanto un objetivo definido con claridad como toda la información necesaria para solucionar problemas usando algoritmos apropiados (reglas o procedimientos fijos que garantizan las respuestas

correctas si son seguidos con precisión). En contraste, los problemas mal estructurados son más difíciles de definir, no se diga de resolver. La persona se da cuenta de que existe un problema pero puede no tener claro que información necesitara para resolverlo, donde puede obtenerse esta información o como aplicarla. Incluso puede no haber una sola respuesta correcta (Simón 1979).

Los problemas mal estructurados deben ser atacados usando la heurística (reglas empíricas generales y lineamientos procedurales para procesar información y solucionar problemas, tales como identificar qué información se da y cual se necesita. La heurística no garantiza soluciones en la forma que lo hacen los algoritmos, pero es aplicable a una gama más amplia de problemas y permite a las personas descubrir soluciones por si misma.

Del mismo modo podemos llamar a los problemas bien estructurados, consistentes, entendemos aquellos cuyos términos (datos y preguntas) se presentan en el mismo orden que corresponde a la operación aritmética requerida para su resolución. Y así, si es de restar, primero aparece el minuendo y después el sustraendo; si es de dividir, primero aparece el dividendo y luego el divisor. Por lo que respecta a la pregunta, en este tipo de problemas, debe ir al final del texto y preguntar por la cantidad final.

Dichos problemas sirven fundamentalmente para que los alumnos ejerciten las operaciones y se familiaricen con la tarea. De igual manera a los problemas mal estructurados lo llamaremos problemas inconsistentes entendemos aquellos cuyos términos (datos y preguntas) se presentan en orden inverso al que corresponde a la operación aritmética requerida para su resolución. Y así, si es de restar, primero aparece el sustraendo y luego el minuendo, o si es de dividir, primero aparece el divisor y luego el dividendo. En dichos problemas la pregunta se refiere a la cantidad inicial o a la transformación y se formula al principio o en medio del enunciado.

Según Orrantia et al. (1993), también podríamos llamar inconsistentes aquellos problemas cuyo enunciado contiene un concepto verbal con significado contrario a la operación requerida para su resolución como puede ser “más” cuando es de restar o “menos” cuando es de sumar.

Santos (2008); señala los siguientes tipos:

- ✓ Problemas tipo.- Son aquellos problemas cuya solución se obtiene mediante la ejecución de una o más operaciones que implícitamente se indican en el enunciado mismo de la situación problema.
- ✓ Problemas Heurísticos.- Son aquellos en que el enunciado no se sugiere implícitamente la operación u operaciones a aplicar incidiéndose más en la búsqueda de una estrategia para encontrar solución.
- ✓ Problemas derivados de proyectos.-Es aquel que se genera en la formulación de un proyecto a ejecutarse en la situación real.
- ✓ Problemas rompecabezas.-Son aquellos que cuya solución se por ensayo y por error o por azar.

3.5 ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Mesías (2007); considera que la estrategia es el arte de dirigir un conjunto de disposiciones para alcanzar un objetivo. Tradicionalmente la estrategia era concebida como una serie de habilidades simples, mecánicas y externas. Con el surgimiento de nuevos paradigmas del aprendizaje, la estrategia empezó a ser considerada como un conjunto de acciones que se emplean para optimizar el aprendizaje, para lo cual se hace uso de una serie de métodos técnicas, medios y materiales educativos.

Monereo (1998).Una estrategia es un proceso regulable, conjunto de pasos o reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En el aprendizaje las estrategias son los procesos que sirven de base la realización de las tareas

intelectuales. “Las estrategias de aprendizaje serían comportamientos planificados que seleccionan mecanismos cognitivos, afectivos y motrices con el fin de enfrentarse a situaciones problema, globales o específicas, de aprendizaje”

En el currículo cognitivo, la enseñanza de estrategias es una necesidad por la influencia que ejerce en el desarrollo de las capacidades. Los estudiantes deben encontrarlas significativas, valiosas y necesarias para que sean eficaces. En la medida en que se espera que los estudiantes sean capaces de aplicar lo que se les está enseñando, se necesitará proporcionarles no sólo oportunidades frecuentes para solucionar problemas, sino también instrucción en procesos de solución de problemas.

El empleo de estrategias para desarrollar la capacidad de solución de problemas, implica lo siguiente:

- ✓ Considerar que las capacidades de área propician el desarrollo y fortalecimiento de la capacidad de solución de problemas.
- ✓ Tener en cuenta que la estrategia debe corresponder con la intención de la capacidad específica que operativiza la capacidad del área.
- ✓ Seguir los pasos que sean necesarios para desarrollar la capacidad de solución de problemas.
- ✓ Seleccionar la estrategia que active, desarrolle o potencie cada característica esencial de las capacidades específicas.
- ✓ Evaluar el tipo de situación problemática para emplear la estrategia conveniente.

Polya (1959) sostiene que las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y

obtener una solución. Las estrategias para la resolución de problemas incluyen los métodos heurísticos, los algorítmicos y los procesos de pensamiento divergente.

a) Los métodos heurísticos: Son estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizadas por los solucionantes de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución. Los métodos heurísticos pueden variar en el grado de generalidad. Algunos son muy generales y se pueden aplicar a una gran variedad de dominios, otros pueden ser muy específicos y se limitan a un área en particular del conocimiento. La mayoría de los programas de entrenamiento en solución de problemas enfatizan procesos heurísticos generales.

b) Los algoritmos: Son procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema.

c) Los procesos de pensamiento divergente: Los procesos de pensamiento divergente permiten la generación de enfoques alternativos a la solución de un problema y están relacionados, principalmente, con las fases de inspiración y con la creatividad.

Chi et al. (citado por Poggioli, 2009) señalan que entre el conocimiento que tienen los expertos solucionadores de problemas están los “esquemas de problemas”. Estos consisten en conocimiento estrechamente relacionado con un tipo de problema en particular y que contiene conocimientos.

Monereo (1994) señala que un procedimiento algorítmico es una sucesión de acciones que hay que realizar, completamente prefijada y su correcta ejecución lleva a una solución segura del problema como, por ejemplo, realizar una raíz cuadrada o coser un botón. Por otra parte, Duhalde y González (1997) citados por Poggioli (2009), señala que un algoritmo es una prescripción efectuada paso a paso para

alcanzar un objetivo particular. El algoritmo garantiza la obtención de lo que nos proponemos. De esta manera, el algoritmo se diferencia del heurístico en que este último constituye sólo “una buena apuesta”, ya que ofrece una probabilidad razonable de acercarnos a una solución. Por lo tanto es aceptable que se utilicen los procedimientos heurísticos en vez de los algorítmicos cuando no conocemos la solución de un problema.

3.6 FUNCIONES DEL PROFESOR EN LA ESTRATEGIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Pifarre y Sanuy (2001), considera que para resolver problemas básicamente, el profesor ha de desempeñar tres funciones en la enseñanza de estrategias de resolución de problemas:

- ✓ Facilitar el aprendizaje de estrategias, bien con su instrucción directa o bien con el diseño de los materiales didácticos adecuados
- ✓ Ha de ser un modelo de pensamiento para sus estudiantes
- ✓ Ha de ser un monitor externo del proceso de aprendizaje de los estudiantes, aportando, en un primer momento, las ayudas necesarias que faciliten la ejecución por parte del alumno de determinadas actuaciones cognitivas que sin esta ayuda externa no podría realizar y que, en un segundo momento, irá retirando gradualmente a medida que el alumno sea capaz de utilizarlas de manera autónoma.

3.7 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN RELACIÓN CON EL DCN

La educación contribuye a la formación de las personas; les brinda herramientas para que puedan lograr su autoafirmación, su propio conocimiento de sí, su potencial para construir, cimentar y desarrollar sus capacidades y actitudes, así como estrategia para tomar decisiones acertadas y pertinentes, además de proveerlos de las potencialidades requeridas para ser ciudadanos, seguir estudios superiores, insertarse en el mundo laboral y adaptarse a los múltiples roles que deberán desempeñar; de allí que se considere importante disponer de un currículo cognitivo que le permita consolidar su desarrollo integral. Así, el currículo tiene una

intencionalidad que se ve plasmada a través de los procesos pedagógicos; es decir, se activa los procesos cognitivos del estudiante para la asimilación, conservación y desarrollo de las capacidades, teniendo como plataforma el conocimiento.

Uno de los propósitos de un currículo cognitivo es el proponer experiencias que permitan acceder a estructuras intelectuales superiores. Los procesos son progresivos, secuenciales y jerárquicamente diferenciados, pudiendo estar referidos a cambios conceptuales, creación de ambientes y experiencias de desarrollo; es decir, deben proponer actividades en las que participen los procesos cognitivos, mejor aún si son de carácter superior por intervenir el pensamiento y las operaciones perceptual, inferencial, analógica y heurística como ocurre en la solución de problemas.

Uno de los propósitos de la educación es desarrollar las habilidades del pensamiento por ello se piensa en el potencial de aprendizaje relacionado con el enseñar a pensar o aprender a aprender, en esta dinámica, una de las capacidades que se debe potenciar es la de la solución de problemas.

En la solución de problemas intervienen los procesos del pensamiento requeridos para analizar, evaluar y resolver diversas situaciones. Estos pueden ser sencillos o muy complicados. La situación se torna problemática cuando exige el individuo acciones o respuestas que éste no puede proporcionar en forma inmediata porque no dispone de la información o de los métodos específicos para llegar a la solución.

Cuando los estudiantes resuelven diversas situaciones problemáticas, ponen en juego sus capacidades y los conocimientos de los que dispone, pero cuando la situación ofrece dificultades y los conocimientos se tornan insuficientes, para solucionarlos en la búsqueda de soluciones, se irán generando nuevos conocimientos y desarrollando las capacidades, enriqueciéndose aquellas que ya se poseen, por ello la solución de problemas no sigue necesariamente un único método

preestablecido. Cada problema propone al sujeto nuevos retos, ya que las soluciones conocidas muchas veces suelen no funcionar en esa realidad.

La capacidad de solución de problemas tiene como propósito resolver una dificultad, para ello relaciona, interpreta transfiere, establece relaciones causa-efecto y su propósito será encontrar una solución, llegar a una conclusión o hacer una generalización. Entre las capacidades específicas tenemos las siguientes:

- ✓ Relacionar, es la capacidad de asociar unos elementos con otros.
- ✓ Interpretar, capacidad a través de la cual le da sentido a la información que recibe, valiéndose de lo explícito y lo implícito
- ✓ Transferir, capacidad que se emplea para extender o trasladar lo conocido a lo desconocido, creando nuevos resultados, esta capacidad de transferencia es necesaria en los problemas de analogías, metáforas, idiomas, inducción, lógica, pensamiento hipotético y generalización de la información.
- ✓ Establecer relaciones causa - efecto, permite establecer relaciones, interpretar y predecir posibles soluciones, también implica establecer inferencias, juicios y la evaluación de los mismos.

3.8 RECOMENDACIONES GENERALES PARA RESOLVER PROBLEMAS

Cruz (2010), sostiene que es importante promover en los estudiantes, acciones específicas al momento de resolver problemas. Por ejemplo, algunas acciones que podemos sugerir, y que aportan a la comprensión del problema son:

- a) **Explique el problema sin mencionar números.** Esta actividad ayuda a que el estudiante se centre en las relaciones y las transformaciones, más que en los números. El estudiante puede explicar utilizando “un conjunto”, “un grupo”, “otro grupo”, “algunos”, “pocos”, “más”, “menos”, “mayor”, “menor”, etc.
- b) **“Juegue con los datos.** Es decir, que propongan un ejemplo concreto que ilustre cada una de las relaciones que se mencionan en el texto. Por ejemplo, si

el problema dice: “María tiene el doble de la edad de Luis”, puede decir: “Si María tiene 8 años, entonces Luis debe tener...”, mencionando varios ejemplos.

- c) **Presente el problema con datos más sencillos.** Es decir, si la situación presenta números grandes, decimales o fracciones, pueden usarse números más pequeños, pero enteros (dentro de lo que sea posible, con tal de respetar las condiciones del problema).

Luego que diseñe su plan para resolver el problema, podemos proponer que lo ponga en práctica sugiriendo:

- d) **Al ejecutar el plan, compruebe cada paso.** Antes de hacer algo, es importante pensar en lo que se consigue con ello. Acompañe cada operación matemática con una explicación contando lo que se hace y para qué se hace. Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

Al terminar de resolver el problema, planteemos que:

- e) **Lea de nuevo el enunciado y compruebe que lo que se pedía, es lo que se ha averiguado.** Acompañe la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado. Utilice el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Es importante precisar, que estas recomendaciones tienen como base los modelos propuestos por los grandes pensadores revisados anteriormente. Además, las estrategias deben adecuarse a la naturaleza del problema.

CAPITULO IV

**EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y
SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS**

4. EL APRENDIZAJE COLABORATIVO Y SU INFLUENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Durante años se vienen confrontando problemas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática; los altos porcentajes de fracaso son evidencia del problema que existe en esta asignatura. La enseñanza de la matemática es un proceso que tiene muchos componentes, debe medirse y evaluarse con una amplia gama de criterios para evitar las informaciones incompletas sobre si se logran o no los objetivos propuestos.

La Matemática se presenta en todos los planes de estudio de todos los niveles y modalidades del sistema educativo, por lo que es indispensable que se tome las medidas para que al estudiante se le facilite el aprendizaje de las mismas. Vistas dichas causas a través de los estudiantes las podemos clasificar como motivacionales (falta de interés), actitudinales (los pocos o malos hábitos de estudio, además del temor que el estudiante siente hacia la disciplina), sociales (condiciones desfavorables en el lugar).

En cuanto a los educadores las causas del problema las pudiésemos ubicar en variables vinculadas con su formación y experiencia profesional, dominio de la didáctica, dominio de técnicas y conocimiento de la psicología del adolescente.

Es muy importante también tener muy en cuenta las diferencias individuales al momento de desarrollar el proceso educativo y evaluativo de la Matemática.

También es cierto que a todo lo anterior se une el hecho de que son escasos los informes e investigaciones específicas sobre la enseñanza de Matemática en la escuela peruana particularmente si casi no existen investigaciones que aborden específicamente aspectos metodológicos de esta disciplina para solucionar este problema académico es necesario mejorar los planeamientos curriculares de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos para que este enfoque de trabajo colaborativo pueda servirnos de gran ayuda, ya que aquí los estudiantes más

aventajados pueden ayudar a los que se les dificulta la solución de problemas matemáticos.

Con la finalidad de dar a conocer la influencia positiva que ejerce el aprendizaje colaborativo se hace necesario dar a conocer algunas investigaciones realizadas en diversos campos, entre ellos en el área de las matemáticas:

✓ Aldana (2012), en su investigación titulada, “**Trabajo colaborativo en el área de matemáticas**”, llegó a las siguientes conclusiones: esta actividad colaborativa ha sido muy fructífera; ya que se ha logrado un aprendizaje significativo en los estudiantes del curso de Álgebra I, de la serie 100 de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Los estudiantes implicados en esta actividad, tanto en su desarrollo individual como grupal, aprendieron a manejar mejor su capacidad de investigación en temas científicos, lo cual definitivamente coadyuvará a su aprendizaje y desenvolvimiento académico en su escuela, plasmándose posteriormente en el desarrollo de su tesis de investigación. Se desarrolló la capacidad para trabajar en equipo, brindando orientaciones claras y precisas, y manejando una técnica que tiene muchas poderosas herramientas a utilizarse. La formación de grupos con un número adecuado de participantes, utilizando métodos distintos para formarlos, es fundamental, teniendo en cuenta el tamaño del aula y las características del mobiliario. Es muy importante utilizar las tecnologías de información (TIC) con las que cuentan la institución, para así coadyuvar al aprendizaje significativo propuesto. Durante años se vienen confrontando problemas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática; los altos porcentajes de fracaso son evidencia del problema que existe en esta asignatura.

✓ Glinz, (s/f), en la investigación titulada “**Un acercamiento al trabajo colaborativo**” publicada en la Revista Iberoamericana de Educación, dio a conocer las siguientes conclusiones: Los grupos de aprendizaje colaborativo, proveen al

alumno de habilidades que le ayudan a interactuar con sus pares, a la vez que le proporcionan destrezas para construir, descubrir, transformar y acrecentar los contenidos conceptuales; así como socializar en forma plena con las personas que se encuentran en su entorno. El intercambio de ideas, los análisis y discusiones que se dan al interior de un grupo de trabajo, enriquecen en mayor grado y menor lapso de tiempo, que cuando se intenta llegar a soluciones por sí mismo. La aplicación de las actividades colaborativas diseñadas en sus modalidades, informal, formal y virtual, descritas con anterioridad, en las que se incluyeron diferentes estrategias de aprendizaje, como fueron la construcción de un mapa mental, una V heurística y un cuadro de síntesis, lograron no sólo la adquisición del conocimiento por los alumnos, sino que apoyaron el desarrollo de habilidades como el análisis, la síntesis, la evaluación, la comparación entre otras.

Los resultados obtenidos por la adquisición de conocimientos fueron muy satisfactorios. Las rúbricas diseñadas para evaluar las actividades realizadas, como se muestra en las gráficas, tienden hacia lo positivo, sin embargo es necesario seguir trabajando dentro del mismo modelo ya que hay rubros que deben ser reforzados. Tomando en cuenta que el éxito del grupo colaborativo, depende de todos los integrantes no de uno de sus miembros, los profesores tenemos que fortalecer las metas del trabajo grupal, es decir, hacer conciencia en los alumnos que no solo se trata de cumplir con una tarea, sino que todos deben dominar el contenido de la misma, igualmente preocuparse por que el conocimiento sea adquirido por los integrantes en su totalidad.

La debilidad que aún prevalece dentro de esta técnica, es la última mencionada, no se ha logrado que se apoyen completamente, puede ser que la edad que atraviesan los alumnos de la preparatoria sea un factor importante, sin embargo deberemos seguir incidiendo en ese punto. De manera que al concluir su ciclo de estudios, todos los alumnos hayan adquirido el conocimiento en el mismo nivel, y sean los menos, los que logren grados cobijados con el esfuerzo de otros. Durante la aplicación y ejecución del trabajo colaborativo fue muy agradable para todos los que nos involucramos en el proceso, ya que formamos un verdadero grupo de aprendizaje.

✓ Cabrera (2004), por su parte, realizó una investigación titulada “**Aprendizaje colaborativo soportado por computador (CSCL)**”; la cual fue publicada en la Revista Iberoamericana de Educación. Arribando a los siguientes resultados: se han obtenido a partir de las investigaciones, hallazgos positivos que se pueden obtener al trabajar con este tipo de tecnología dentro del aula. Asimismo nos indican la riqueza en las interacciones y la posibilidad que tiene el estudiante de construir conocimiento en forma activa, siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo es un área muy prominente para la investigación, no solamente porque responde a una fuerte demanda social sino porque les facilita a los aprendices razonar acerca de la colaboración. Pero para lograr efectivamente un buen ambiente de aprendizaje colaborativo se hace necesario diseñar cuidadosamente la situación, observar detenidamente las interacciones y grabarlas sistemáticamente.

La construcción de sistemas colaborativos para el aprendizaje requiere un conocimiento interdisciplinario, puesto que es necesario saber qué factores influyen en el aprendizaje y en la dinámica de trabajo en grupo.

La colaboración solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia genuina y positiva entre los estudiantes que están colaborando, los profesores y su entorno. Para lograr una colaboración efectiva se hace necesario que cambien los roles de los estudiantes y de los profesores.

La implementación de un esquema de aprendizaje colaborativo requiere una serie de consideraciones para su normal desarrollo.

A lo largo de este artículo hemos planteado algunas sugerencias conducentes a su realización, teniendo en cuenta que no es un trabajo sencillo y que requiere un compromiso de la institución, de los profesores y de los estudiantes.

Luego de analizar dicha información, estamos convencidos que la aplicación de esta estrategia de aprendizaje colaborativo debe aplicarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier área. Por ello considero que el aprendizaje

colaborativo influye de manera positiva en el desarrollo de capacidades matemáticas como la resolución de problemas ya que cuando se trabaja en forma colaborativa todos los integrantes del grupo participan con opiniones o puntos de vista diversos para enfrentar un problema o situación problemática, lo que hará el análisis de dicho problema más enriquecedor.

Creemos que la clase de matemáticas no debe basarse únicamente en el uso de fórmulas y símbolos desprovistos de contexto, no es trabajo individual del profesor que explica y el alumno que atiende (o no atiende y se aburre), no es aburrimiento para la mayoría; puede ser dinámica, atractiva para el profesor y para el alumno. Los roles del proceso de aprendizaje-enseñanza se comparten entre iguales (alumnos), entre moderador-dinamizador y actores de su propio aprendizaje, en definitiva, entre profesor y alumno entendidos como personas que aprenden a aprender.

La selección de actividades debe crear una buena situación de aprendizaje, es conveniente que la dirección del aprendizaje sea de casos concretos a generales. Los modelos o teorías matemáticas que trabajamos en secundaria deben construirse, si es posible, partiendo de los problemas y situaciones que se pueden resolver con ese modelo. Respecto a la metodología del trabajo colaborativo, en grupo, etc., hay que tener claro que la realización de tareas o actividades en el aula de forma individual con los alumnos distribuidos físicamente en grupos, no tiene nada que ver con la explosión de ideas, intervenciones en el aula, expresión de opiniones, de dudas, etc., que genera una buena actuación y realización de una actividad colaborativa.

En el contexto del área de matemáticas queremos aclarar que es necesario utilizar materiales manipulativos como recurso útil para el trabajo colaborativo y cooperativo, sin dejar de entender que existen otros recursos, por ejemplo las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). También se pueden hacer

actividades colaborativas trabajando en grupo-clase y no solamente en pequeños grupos.

Queremos clarificar que el uso del concepto “aprendizaje-enseñanza” frente al habitual “enseñanza-aprendizaje” se debe a que entendemos que cuando el alumno se enfrenta al hecho de aprender matemáticas ya ha adquirido algunos conocimientos, provenientes del entorno sociocultural, familiar, etc. y por tanto, debemos tener en cuenta, que según ellos van aprendiendo así nosotros debemos enseñar y hacer este proceso recurrente. Desde otra perspectiva, rescatamos el aporte de vigotsky, “un *andamio educativo*” fue definido como una forma de ayuda proporcionada por el profesor (u otros estudiantes), que posibilita a los estudiantes el progreso desde sus habilidades cognitivas actuales hasta un pretendido objetivo educativo. La interacción social entre el docente y los estudiantes, y de los alumnos entre ellos, ocupa un papel central en esta conceptualización desde el punto de vista de la dimensión social del andamiaje. La metáfora del andamiaje educativo, se fundamenta teóricamente en el concepto de *zona de desarrollo próximo* de Vigostky. Aplicada a los contextos educativos formales, la zona de desarrollo próximo fue definida por el autor como la distancia entre el nivel de desarrollo real de un estudiante, determinado a partir de la resolución independiente de problemas, y el nivel más elevado de desarrollo potencial del estudiante, que puede identificarse durante la resolución de problemas guiada por un experto (generalmente el profesor) o en colaboración con sus iguales más capacitados.

La resolución de problemas, los significados de los lenguajes matemáticos, los modos en el que pueden hacerse conjeturas y razonamientos capacitarán a los estudiantes para analizar la realidad, producir ideas y conocimientos nuevos, entender diversas y complejas situaciones e informaciones, y acomodarse a contextos cambiantes. Así el aprendizaje colaborativo y progresivo de los conocimientos matemáticos contribuirá al desarrollo cognitivo de los estudiantes y a su formación, lo 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.

Si nos referimos a nuestras aulas, podemos encontrar estudiantes que por ejemplo, solo desean saber qué tipo de examen se les va a tomar, sin mostrar interés alguno por todo el contexto que involucra el aprendizaje, jóvenes que 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, otros que solicitan al docente que resuelva la mayor cantidad de problemas tipo, pero sin comprender realmente la razón del método de resolución de estos problemas. Entonces, ¿de qué manera nosotros los docentes podemos lograr que sea mayor el número de estudiantes que sientan la pasión por aprender, reflexionar; que estén deseosos de obtener nuevos horizontes de saber y arriesgarse a pensar e investigar por cuenta propia? Lo anterior y muchos logros adicionales se pueden obtener si cambiamos no solo la forma de enseñar del docente, sino el modo de aprender por parte del estudiante. Ahora bien, ¿cómo obtenemos estos cambios en la docencia?, ¿cómo cambiar docente y estudiante? El aprendizaje no es un deporte de espectadores. Los estudiantes no aprenden mucho si simplemente están sentados en clase escuchando a los profesores, memorizando contenidos pre empaquetados, haciendo preguntas y emitiendo respuestas. Es necesario que ellos hablen acerca de lo que están aprendiendo, escriban acerca de eso, lo relacionen con sus experiencias pasadas y lo apliquen a sus vidas diarias. Ellos deben lograr hacer de lo que aprenden una parte de sí mismos. En tal sentido, como lo expresa 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.

Ahora, si suponemos que nuestro cerebro se asemeja al funcionamiento de una PC, inicialmente, debemos encender la PC y esperar que secuencialmente se ejecuten los diferentes niveles de procesamiento de información en ella. Los niveles de procesamiento de información, en el ser humano, según Paul Roeders (1997), 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%.

El trabajo colaborativo, se basa en el trabajo en equipo y busca lograr dos metas:

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.

Estos logros buscados en un trabajo en equipo involucran dos grandes responsabilidades que cada uno de los integrantes del equipo deben tener muy en cuenta:

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 llevados y bien desarrollados conllevarán a formar profesionales de alto nivel académico con capacidades que les permitan resolver situaciones problemáticas, de una manera más rápida y eficiente.

Entonces, es así que el Aprendizaje Colaborativo, a través del trabajo colaborativo, tiene los siguientes cinco componentes esenciales que intervienen en su eficacia, lo que evita que tenga resultados negativos.

- C1) Interdependencia positiva bien definida.
- C2) Extensa interacción fomentadora (cara a cara)

C3) Responsabilidad individual y responsabilidad personal bien definidas para lograr las metas del equipo.

C4) Uso frecuente de las habilidades interpersonales y en grupos pequeños.

C5) Procesamiento por el grupo, frecuente y periódicamente, de su funcionamiento actual con el fin de mejorar su eficacia futura.

Finalmente, estas condiciones son los componentes esenciales que hacen que los esfuerzos colaborativos sean más productivos que los esfuerzos individualistas, con lo que se obtiene un aprendizaje colaborativo, trabajando en grupos pequeños. Recuerden: lo que cuenta es el esfuerzo en grupo y trabajo en equipo, para lograr mucho más de lo que uno individualmente puede lograr. “Un palito de leña se puede quebrar con facilidad, pero un atado de 100 palitos de leña es muy difícil de quebrar.

En este sentido y según lo que sostiene la concepción sociocultural constructivista, se revaloriza la necesidad de generar ambientes colaborativos como espacios que contribuyan a facilitar el cambio educativo y promover el aprendizaje. Por ello esta investigación, asume la colaboración como fundamento esencial para el hecho de aprender, pero más que aprender, para promover la formación, para la independencia, la autonomía, la contribución entre las personas, sin dejar de lado la condición individual de cada alumno. La colaboración se ha convertido en una herramienta para desarrollar la dinámica del aula, provocar mayores y mejores interacciones entre los alumnos y así resolver problemas matemáticos de forma diferente.

CONCLUSIONES

Luego de revisar la bibliografía expuesta sobre aprendizaje colaborativo, llegamos a las siguientes conclusiones:

- El aprendizaje de la matemática es más eficaz cuando grupos de estudiantes emprenden una actividad común sirviéndose de buenos instrumentos y compañeros dispuestos a colaborar.
- Es muy importante utilizar las tecnologías de información (TIC) con las que cuenta la institución, para así coadyuvar al aprendizaje significativo propuesto.
- El aprendizaje colaborativo se refiere a un método de instrucción en el que los estudiantes trabajan conjuntamente en grupos para alcanzar metas comunes. Los alumnos ayudan a otros para que “todos” puedan alcanzar en alguna medida el éxito.
- Los estudiantes implicados en esta actividad, mejoran su desarrollo individual como grupal, aprendiendo a manejar mejor su capacidad para resolver problemas matemáticos, lo cual definitivamente coadyuvará a su aprendizaje y desenvolvimiento en la escuela.
- El aprendizaje colaborativo influye de manera positiva en la capacidad de resolución de problemas ya que al trabajar en forma grupal, pueden apoyarse los unos a los otros, además de analizar los problemas desde diversos puntos de vista. Lo que le otorga una visión amplia del problema.
- El aprendizaje colaborativo es una herramienta para desarrollar la dinámica del aula, provocar mayores y mejores interacciones entre los alumnos y superar problemas académicos.

- Esta estrategia colaborativa, no busca eliminar el trabajo docente, más bien el propósito es realizar un trabajo combinado o mixto, ya sea a través de la explicación magistral para desarrollar aprendizajes significativos, si la explicación se convierte en un proceso de mediación e intercambio, dándole la oportunidad al que aprende de, además de escuchar, participar, aclarar dudas, comprender demandas de aprendizaje, etc.
- La resolución de problemas matemáticos, se debe basar en la negociación y/o asignación de enunciados (ejercicios), para que los estudiantes discutan y acuerden los procedimientos de resolución y resultados.
- Las características de la asignatura matemática y especialmente sus contenidos, permiten la adopción de este tipo de metodologías colaborativas que, según los investigadores, impactan positivamente en sus aprendizajes y en el desarrollo de competencias matemáticas.
- ayuda al desarrollo cognitivo, afectivo, social y personal de cada integrante.
- ayuda entender lo que realmente es un trabajo en equipo donde no se reparten tareas ni responsabilidades donde todas logran un mismo nivel de conocimiento ya que todos los participantes deben conocer a profundidad de un determinado tema.

SUGERENCIAS

- El educador debe jugar un rol activo en el aprendizaje y comprender la finalidad que los estudiantes aprenden mejor en talleres, grupos, laboratorios ya que esto ayuda a los que tienen menos facilidad para resolver problemas.
- Se debe de generar ambientes colaborativos como espacios que contribuyan a facilitar el cambio educativo y promover el aprendizaje. En este sentido, debemos asumir la colaboración como fundamento esencial para el hecho de aprender, pero más que aprender, para promover la formación para la independencia, la autonomía, la contribución entre las personas, sin dejar de lado la condición individual de cada alumno.
- Se debe evitar usar únicamente una o dos técnicas para la enseñanza de Matemática. En su lugar aplicar la mayor cantidad de técnicas posibles que faciliten la comprensión por parte del estudiante.
- Se debe dotar las instituciones educativas con materiales didácticos y tecnológicos apropiados para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este enfoque de trabajo colaborativo.
- Se debe promover la inclusión del aprendizaje colaborativo en todas las áreas, de tal modo que permita transformar al sujeto de la educación en un agente activo capacitado para actuar en la sociedad en que se desenvuelve.
- Capacitar y reorientar al personal docente en este nuevo enfoque metodológico y sus formas de desarrollo, sin dejar por fuera la evaluación, incluyendo en el currículum, el desarrollo de las tareas dentro del enfoque de trabajo colaborativo como una estrategia metodológica para facilitar la enseñanza-aprendizaje.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Alarcon , J.**(2005).Libro para el **Matemáticas. Educación secundaria.** D.R. © Secretaría de Educación **1994 Argentina 28, Centro, 06020,** México, D.F.
- **Bransford, J. y Stein, B.** (1993) The IDEAL problem solver. San Francisco: Freeman
- **Bruno, E.** 1999. Aprendizaje Colaborativo. Revista de Pedagogía No. 59
- **Butts, T.** Posing problems properly. In KRULIK, S.; REYS, R. (Eds.): Problem solving in school mathematics. Reston, VA: NCTM Yearbook, 1980, p. 23-33.
- **Cabero, J.** (ed.) (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.
- **Cabero, J. y Márquez, D.** (1997): Colaborando aprendiendo. La utilización del vídeo en la enseñanza de la geografía, Sevilla, Kronos.
- **Cabrera, E.** (2004). Aprendizaje colaborativo soportado por computador (CSCL): su estado actual. Doctorando en Psicología, Pontificia Universidad Católica, Chile. Revista Iberoamericana de Educación, campus.usal.es, (ISSN: 1681-5653)
- **Chamorro, M.** (s/f) El tratamiento y la resolución de problemas. Didáctica de las matemáticas. Pearson. Madrid.
- **Chi y Glaser** (1983). Problem Solving Abilities. Material mimeografiado.
- **Chi, Feltovich y Glaser** (1981). Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices. Cognitive science, 5, 121-152.
- **Chi, Glaser y Reis** (1981). Expertise in Problem Solving. En R. Sternbert (Ed.), advances in the psychology of human intelligence. Vol.1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- **Coll, y Solé** (1990): «La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje», en C. Coll; J. Palacios, y A. Marchesi (eds.): *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid, Alianza editorial.
- **Crook, Ch.** (1998). Ordenadores y aprendizaje colaborativo. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura y Ediciones Morata.
- **Cruz, Gustavo.** Plan PIENSO2010. Escuelas exitosas. IPAE.
- **Cuicas, M.** (1999). Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29
- **Díaz Barriga** (1999): *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. una interpretación constructivista*. México, Mcgraw-Hill.
- **Dillenbourg, P., Baker, M. Blaye, A & O Malley, C** (1996).The evolution of research on collaborative learning. En E. Spada& P Reiman (Eds) *Learning in Humans Machine: Towards an interdisciplinary learning science*,189 – 211. Oxford: Elsevier.
- **Driscoll, M.P. y Vergara, A.** (1997). Nuevas Tecnologías y su impacto en la educación del futuro, en *Pensamiento Educativo*, 21.
- **Dunham, W.** (1995). “El Universo de las Matemáticas”. *Pirámide*, Madrid.
- **Eggen, y Kauchak** (1999): *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Brasil, Fondo de cultura económica.

- **Frederiksen, N.** (1984), «Implication of cognitive theory for instruction in problem solving». *Review of Educational Research*, 54 (3), pp. 363-407.
- **Gagné, R., & Briggs, L.** (1990). Definición de los objetivos de la ejecución. La planificación de la enseñanza México – Trillas.
- **García Cruz, J. A.** (2000). “Historia de un problema: El reparto de la apuesta”. *Suma n°33*. Febrero 2000, pp. 25-36.
- **Gim, I.** (1998). *Aprendizaje Colaborativo*. Chile: Ediciones Centro de Educación a Distancia.
- **Glinz, P.** (s/f): Un acercamiento al trabajo colaborativo, *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653)
- **Gros, B.** (1997): *Diseño y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona, Editorial Ariel. Digest.
- **Guzmán, M. De** (2002). “Un programa para detectar y estimular el talento matemático precoz en la Comunidad de Madrid”. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 5(1), 131-144.
- **Johnson, D.W. Johnson, R.T., & Holubec, E.J.** (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Paidós.
- **Jonhson, y Jonhson** (1992): *Cooperative learning increasing*. Washinton D.C., College Faculty, ERIC.
- **Mesías R.** (2006). *Guía para el desarrollo de la capacidad de solución de problemas*, 1ra ed. Lima: Biblioteca Nacional del Perú. pp. 7- 15.

- **Ministerio de Educación** (1997). Currículo Básico Nacional. Programa de estudio de Educación Básica 1ra Etapa. Caracas.
- **Orrantia, J.; Gracia, A. D.; Morán, M. C.; y González, L.**(1993). La resolución de problemas de matemáticas en el Primer Ciclo de Educación Primaria. CIDE. Memoria de investigación.
- **Panitz, T., and Panitz, P.,** (1998).Encouraging the Use of Collaborative Learning in Higher Education. In J.J. Forest (ed.) Issues Facing International Education, June, 1998, NY, NY: Garland Publishing.
- **Pifarre, M. Sanuy, J.** (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. Revista Enseñanza de las ciencias, revista de investigación y experiencias didácticas. 19 (2), 297-308.
- **Poggioli** (2009). Serie Enseñando Aprender. Cap.V- Estrategias de Resolución de Problemas. Fundación Empresas Polar. Caracas-Venezuela.
- **Salinas, J.** (2000). El aprendizaje colaborativo con los nuevos canales de comunicación, 199 – 227; en Cabero, J. (ed.) (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.
- **Simon, H.** (1979), «Information processing models of cognition». Annual Review of Psychology, 20, pp. 363-396.
- **Wilson** (1995), Cómo valorar la calidad de la enseñanza. Madrid, Paidós.
- **Zañartu, L.M.** (2002). Educar a jóvenes marginales con ordenadores en red. Comunicar, 18, / www.2uhu.es/comunicar/revista.

- **Zea, Claudia** (1996). Un Ambiente De Aprendizaje Colaborativo Basado en Tecnologías de Información y Comunicaciones. Revista Sistemas N° 68.

BIBLIOWEB:

- **Aldana, C.** (2012), Trabajo colaborativo en el área de la matemática”, Revista sobre docencia universitaria, “En Blanco & Negro” Vol. 3 N° 1. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/download/2889/2815>
- **Ariza, A.** (2000) Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y una Propuesta para el Trabajo Colaborativo. <http://www.edudistan.com/Adolfo%20Ariza.htm>
- **Baroody, A** (1994). El Pensamiento Matemático de los Niños. Madrid: Aprendizaje Visor. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art09.pdf>
- **Butts, T.** Posing problems properly. In KRULIK, S.; REYS, R. (Eds.): Problem solving in school mathematics. Reston, VA: NCTM Yearbook, 1980, p. 23-33.
- **Cabero, Julio y colaboradores** (s/f). Colaborando Aprendiendo: La Utilización Del Video En La Enseñanza de Geografía. Editorial KRONOS. Sevilla. Recuperado de <http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/medin/15.pdf>
- **Chi, Feltovich y Glaser** (1981). Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices. Cognitive science, 5, 121-152.
- **Chi, Glaser y Ress** (1981). Expertise in Problem Solving. En R. Sternbert (Ed.), advances in the psychology of human intelligence. Vol.1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- **Cobo Romani, C. Pardo Kuklinski, H.** (2007) "Planeta web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food". Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flasco México. Barcelona. Recuperado de: <http://www.planetaweb2.net/>
- **Coll, y Solé** (1990): «La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje», en C. Coll; J. Palacios, y A. Marchesi (eds.): *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid, Alianza editorial.
- **Dewey, J.** (1916), How we think. In J. A. Boydston (Ed.), John Dewey: The middle works. Carbondale: Southern Illinois University Press. Recuperado de <http://inst-mat.otalca.cl/tem/tem/inicio/informaciones/sobre-problemas.pdf>
- **Dijkstra** (1991). Instructional Design Models and the Representation of Knowledge and Skills. *Educational technology*, 31 (6), 19-26. Recuperado de <https://valeryabreu.jimdo.com/descripci%C3%B3n-te%C3%B3rica-resoluci%C3%B3n-de-problema/>
- **Flavell, J.H. & Wellman, H.M.** (1977). Metamemory. En R.V. Kail & J.W. Hagen (Eds.). Perspectives on the development of memory and cognition. Lawrence Erlbaum Ass., New Jersey. http://www.uv.es/relieve/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm
- **Gokhale, A.** (1995) El aprendizaje colaborativo mejora el pensamiento crítico. Recuperado de <https://translate.google.com.pe/translate?hl=es-419&sl=en&u=https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/gokhale.jte-v7n1.html&prev=search>
- **Guzmán, M.** (2002). "Un programa para detectar y estimular el talento matemático precoz en la Comunidad de Madrid". *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 5(1), 131-144. <http://funes.uniandes.edu.co/529/> [Consulta: 2015, 4 Marzo].

- **Johnson, C.** (1993). Aprendizaje Colaborativo, referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México <http://campus.gda.itesm.mx/cite>
- **Krulik, S. y Reys, R.** (1997). A resolución de problemas en matemática escolar. Sao Paulo.. Recuperado de es.slideshare.net/bibliotecauneb7/roberto-mono2009.
- **Larson, L. C., & Larson, L. C.** (1983). Problem-solving through problems (pp. 200-201). New York: Springer. Recuperado de <http://scholar.google.es/scholar?hl=es&q=LOREN+LARSON&btnG=&lr>
- **Monereo, C.** (1994) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación a la escuela*. Barcelona. Graó. Recuperado http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1811684&pid=S1011-2251201500020000700019&lng=es
- **Panitz, T.** (1997); Collaborative versus Cooperative Learning: Comparing the two definitions helps understand the nature of interactive learning. *Cooperative Learning and College Teaching*, Vol. 8, No. 2. Recuperado de <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>
- Poggioli, L (2000) *Estrategias de resolución de problemas*. Recuperado de <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio53.htm>
- **Polya, G.** (1979), *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas. Recuperado de: https://it.wikipedia.org/wiki/George_Polya
- **Polya, G.** (1959). “Les mathématiques et le raisonnement «plausible»”. *Gauthier-Villar*. <https://it.wikipedia.org/wiki/Gauthier-Villar>
- **ROEDERS, P.** (1997) *Aprendiendo juntos. Un diseño del aprendizaje activo*. (1ra. edición peruana) Lima: Sociedad Cultural WALKIRIA Ediciones, publicación con apoyo de la GTZ; Recuperado de <file:///C:/Users/red/Downloads/5224-20073-1-PB.pdf>

- **Rumelhart, D. & Norman D.** (1985) Representation of knowledge. In: Issues in cognitive modeling, eds. A.M. Aitkenhead & J.M. Slack. Lawrence Erlbaum Associates. Recuperado de: <http://cogprints.org/3577/1/1994-ReKarmiloffSmith.pdf>
- **Santos, M.** (2008). On the use of technology to represent and explore mathematical objects or problems dynamically. *Mathematics and Computer Education Journal*, 42(2), pp. 123-139. Recuperado de: <http://www.uv.es/puigl/MSantosTSEIEM08.pdf>
- **Schoenfeld, A.** (1985). *Mathematical problema solving*. Orlando, VA: Academic Press file:///C:/Users/red/Downloads/Dialnet-ResolucionDeProblemas-2748780.pdf
- **Simón, H.** (1979), «Information processing models of cognition». *Annual Review of Psychology*, 20, pp. 363-396.
- **Tudge** (1994) *Vigotsky la zona de desarrollo próximo y su colaboración en la práctica de aula*. Nueva York, Universidad de Cambridge. Recuperado de <http://ciiesregion8.com.ar/portal/wp-content/uploads/2016/04/Calzadilla-aprendizaje-colaborativo1.pdf>
- **Vásquez; Jonhson, y Jonhson** (1993): «The impact of cooperative learning on the performance and retention of US Navy Air Traffic Controller Trainees», en: *The Journal of Social Psichology*, 133 (6), pp. 769-783.
- **Vigotsky** (1978): *El aprendizaje colaborativo como una herramienta de la actividad tutorial*. Recuperado de: <https://aprendizajecolaborativovigotsky.wikispaces.com/Relaci%C3%B3n+entre+la+propuesta+de+Vigotsky+y+el+aprendizaje+colaborativo>
- **Zañartu, L.M.** (2002). Educar a jóvenes marginales con ordenadores en red. *Comunicar*, 18, / www.2uhu.es/comunicar/revista.