

EL PROCESO DE ENSEÑANZA -
APRENDIZAJE COOPERATIVO
EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA DE
LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Arnaldo Faustino
Ermelia del Pozo Gutiérrez
Olaysi Arrocha Rodríguez

1383

**El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación
matemática de los estudiantes universitarios**

Arnaldo Faustino, Ermelia del Pozo Gutiérrez y Olaysi Arrocha Rodríguez

Editado por Servicios Académicos Internacionales para eumed.net
Derechos de autor protegidos. Solo se permite la impresión y copia de este texto
para uso personal y/o académico.

Este libro puede obtenerse gratis solamente desde

<http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1383/index.htm>

Cualquier otra copia de este texto en Internet es ilegal.

EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES UNVERSITÁRIOS

Dr. C. Arnaldo Faustino¹
M. Sc. Ermelia del Pozo Gutiérrez²
M. Sc. Olaysi Arrocha Rodríguez³

Parte del libro presentado en el II simposio internacional de didáctica de las Ciencias básicas, Ingeniería y Arquitectura. Congreso Internacional de Educación Superior “Universidad 2014”, en el palacio de las convenciones de Cuba

RESUMEN

La Educación Superior actualmente, enclavada en la era de la microelectrónica, exige un espacio intercultural que hace necesario desarrollar acciones lógicas investigativas desde la práctica pedagógica tal que posibilite los estudiantes apropiarse de modos efectivos de actuación para procesar, comprender, interpretar y comunicarse mediante la búsqueda de información en la solución de problemas en la sociedad. En dicho contexto se inserta en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática con raíces en los paradigmas tradicionalistas, con fundamentos epistemológicos que viabilizan una formación sólida y al mismo tiempo ayuda a reflexionar en torno al papel que desempeña la formación cooperativa para el desarrollo de un pensamiento epistemológico que facilite el estudiante enfrentar cualquier situación problemática. Es entonces, indispensable tratar, sustentos epistemológicos para perfeccionar los errores cometidos en el proceso formativo y materializar la falta de coherencia, la pobre abstracción de los estudiantes, la carencia de un estilo lógico como una vía para contribuir al logro de trabajo en clases de matemática. Las cuales, dichas consideraciones dieron inicio a la presente investigación y tributan a la elaboración de situaciones de enseñanza-aprendizaje cooperativo para el desarrollo de la competencia comunicativa en la enseñanza de la Matemática, la cual responda a diferentes niveles de asimilación, tal que el futuro profesional pueda comprender de forma correcta el mensaje recibido para construcción de sus propios significados, según sea la intención comunicativa en el contexto matemático.

¹ Centro de Educación Pre-universitaria de Longonjo-Huambo e Investigador Académico. Universidad “Agostinho Neto”. Angola. arnaldo.faustino19@gmail.com

² Facultad de Ciencias Sociales y Humanística. Universidad “Máximo Gómez Báez”. República de Cuba. melita@humanidades.unica.cu

³ Facultad de Ciencias Sociales y Humanística. Universidad “Máximo Gómez Báez”. República de Cuba. olaysi@humanidade.unica.cu

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción	1
Aproximaciones teóricas del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática	3
La influencia del ambiente cooperativo en el proceso de formación matemática	23
El aprendizaje cooperativo en la matemática para el desarrollo de la competencia comunicativa	27
Aprendizaje	27
Características del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática	31
Principios del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática	34
Reflexión sobre los procesos matemáticos en el grupo para solución de problemas.....	37
Ventajas del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática.....	39
El aprendizaje cooperativo en la enseñanza-aprendizaje de la matemática	41
La interdependencia positiva en el proceso de enseñanza- aprendizaje cooperativo de la matemática	41
Formación de habilidades cooperativas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática	43
La evaluación en la enseñanza-aprendizaje cooperativa de la matemática	44
El trabajo en grupo y el aprendizaje cooperativo en la formación matemática.....	45
Competencia comunicativa en la organización de la enseñanza-aprendizaje cooperativa en la formación matemática.....	47
Las habilidades colaborativas y comunicativas en la formación matemática	49
Situaciones de aprendizaje cooperativo para el desarrollo de la competencia comunicativa durante la formación matemática.....	50
Consideraciones generales sobre el diseño de situaciones de enseñanza-aprendizaje cooperativo durante la formación matemática.....	50
Indicaciones metodológicas para trabajar en la enseñanza-aprendizaje cooperativa para formación matemática	52
Indicaciones para crear un entorno cooperativo en la formación matemática	52
Objetivos lingüísticos y cooperativos en la formación matemática	53
habilidades sociales a desarrollar en el estudiante a través de la enseñanza-aprendizaje en equipo para formación matemática.....	56
Conclusiones	74
Bibliografía	75

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y la importancia de la comunicación en el ámbito internacional han provocado que el proceso formativo dentro del contexto escolar sea fundamental para contribuir al desarrollo de la dimensión cognitiva y afectiva que posibilita establecer la participación de los sujetos implicados, considerando la interacción de estos con las relaciones sociales que se nutren con la interacción de los profesionales. Esto implica la elevación constante del nivel metodológico y académico de sus profesionales para el fortalecimiento de las estructuras cognoscitivas de los estudiantes en el proceso formativo.

El interés en contribuir a la comprensión de la reflexión de los procesos cognitivos y afectivos, en la expresión oral como mecanismo central para un aprendizaje eficiente, es necesario recorrer los orígenes y la evolución de los estudios sobre la reflexión de las causas que ocurren en la formación matemática como mecanismo que funciona en niveles más simples de regulación de la conducta, cuando aparece ligado a los procesos cognitivos, hasta niveles más complejos de regulación. Los cuáles esas operaciones participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje con diferencias cualitativas porque supone la implicación del sujeto y su autodesarrollo con el colectivo de estudiantes.

Según Ernest, P. (2000), Coben, D. (2000), Bazzini, L. (2003), Arriola, L. (2000), expresan que la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se establece ritmos en la convivencia social que conlleva naturalmente a la interacción entre estudiantes y destacarse como reporte específico de este enfoque didáctico en su aplicación en el aula de matemática, la cual resulta interesante estimular contextos que se establecen en el proceso de comunicación con el grupo. Por tanto, el objetivo de la presente investigación consiste en desarrollar habilidades lingüísticas que tributan a la competencia comunicativa en la formación matemática a través de situaciones de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior.

Entonces se establece la necesidad de desarrollar habilidades lógicas en los futuros profesionales al recurrir a diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje así como diversas actividades para estimular el proceso de razonamiento lógico matemático, lo cual es base para lograr la independencia cognoscitiva y puedan dar cuenta de la importancia de buscar información, de aprender sobre algún tema específico así como argumentar y demostrar teoremas a partir del colectivo de los estudiantes.

Lograr el proceso cooperativo en los estudiantes es una tarea muy difícil, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior se rige en los fundamentos de la pedagogía desarrolladora, a pesar de prevalecer en los profesionales rasgos de la aplicación de procedimientos tradicionalistas, que generalmente el profesional en su quehacer matemático-investigativo el docente enfatiza más la aplicación de métodos expositivos y deja de lado la integración de métodos interactivos que dinamizan la enseñanza-aprendizaje que son muy importantes para desarrollar diferentes habilidades comunicativas para el desarrollo del pensamiento lógico.

En este sentido, si considerarnos el proceso formativo que influye como parte esencial del acto general de pensar de forma lógica-objetiva, no sustituye la capacidad lógica reflexiva, sino complementa como una síntesis holística con mayor nivel de desarrollo en la medida en que el futuro profesional sea capaz de incluir nuevos conocimientos en las estructuras cognoscitivas que ya posee, en la utilización de diversos modos de actuar, aunque estos sean novedosos para lograr un efecto determinado en el proceso de formación matemática.

Rico, L. (2000), Lin, F. L. y Cooney, T. J. (2001), denuncian el panorama desolador que se percibe en la formación matemática de los futuros maestros, lo cual hace inteligible la preocupación social que se viene manifestando sobre la degradación de la enseñanza de la Matemática por la escasa y deficiente preparación de su profesorado para desarrollar el proceso cooperativo. Ellos implican pues, la necesidad de repensar para definir principios epistemológicos, teóricos y metodológicos

que tracen rutas coherentes para la construcción del valor cooperativo matemático para fijación de criterios dese su aplicación, lo cual constituye el objetivo principal de la presente investigación.

Desde estos argumentos se propone analizar los supuestos teóricos sobre las concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática, así como las consideraciones que se tienen sobre la competencia comunicativa; Caracterización epistemológica, psicológica, pedagógica y metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática; elaboración de situaciones de enseñanza-aprendizaje cooperativo para el desarrollo de la competencia comunicativa en la formación matemática mediante, la aplicación preexperimental de comparación con un grupo estáticos, criterio de expertos, que posibilitan analizar, fundamentar y argumentar la temática en estudio.

APROXIMACIONES TEÓRICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Se parte, pues, de una suposición básica...**“todos los estudiantes en su quehacer formativo pueden hacer matemática, aunque ni todos hayan tenido el honor de indagar a profundidad la matemática en su trayectoria académica de forma colectiva para el ejercicio de la profesión”**... (Arnaldo Faustino).

Actualmente la enseñanza superior está abriendo nuevos retos a los estudiantes en su quehacer académico hacia los cambios producidos en el proceso formativo, que obligan nuevas formas de aprender a pensar en lo matemático, relacionarse en nuestras vidas personales desde los modelos tradicionales de familia hasta la trayectoria laboral, que no responden en su totalidad a la realidad.

Los organismos oficiales, como el “Parlament de Catalunya”, el Congreso de los Diputados en España, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), ha destacado el proceso de formación matemática como uno de los elementos dinamizadores para el desarrollo social y la Asamblea General de la “International Mathematics Union” (IMU) ha proclamado que las investigaciones sobre la formación matemática constituyen uno de los grandes desafíos para el siglo XXI.

Para hacer realidad lo antes planteado es imprescindible establecer un proceso formativo centrado en el estudiante y despierte un interés renovado en los trabajos investigativos con énfasis en la tendencia del proceso de enseñanza-aprendizaje en grupo. Se considera además, por la diversidad de países de procedencia de los estudiantes en un contexto social determinado. Este tipo de formación fomenta el incremento de la interculturalidad, la solidaridad y la responsabilidad, que son valores presentes en el modelo del egresado que se pretende formar antes los retos en una sociedad globalizada Faustino, A. (2013).

La tendencia de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en grupo, se manifiesta como un funcionamiento armónico en el colectivo de estudiantes desde una dirección, consciente en el comportamiento de los sujetos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, estimulado por motivaciones y necesidades específicamente humanas que se forman en las relaciones sociales teniendo en cuenta la diversidad de criterio y el carácter complejo de la Matemática. Es decir, un sistema armónico de complejas formaciones motivacionales situadas en una estructura jerárquica que expresa motivos dominantes de la personalidad que se alcanza a partir de estímulos de la orientación en el proceso formativo. Autores como: Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2007), Franke, M., Kazemi, E. y Battey, D. (2007), Hiebert, J. y Grouws D. (2007) fundamentan, que los objetos y procesos afectivos en la formación matemática son usualmente considerados como entidades psicológicas, que refieren a rasgos mentales más estables, para la acción de los implicados en el proceso sujetos. Pero desde el punto de vista educativo el logro de unos estados afectivos que interaccionen positivamente con el dominio cognitivo tienen que ser objeto de consideración por parte de las instituciones educativas y en particular, por el profesor. El dominio afectivo conlleva para una faceta institucional y se concreta en normas de índole afectivo que condicionan las actividades docentes en la formación matemática.

Como resultado de investigaciones precedentes autores como: Freudenthal, H. (1991), Freudenthal, H. (1983), Freudenthal, H. (1968), Ernest, P. (1998) Franke, M. L., Kazemi, E. y

Batthey, D. (2007) afirman que, el nivel de desarrollo intelectual de los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática por las limitaciones en la competencia comunicativa, de forma general, aún en la sociedad no llega a los parámetros deseados. Por otra parte, la interacción cooperativa de los estudiantes también resulta insuficiente porque, no se evidencia una elevada confianza en sí mismos por las barreras psicológicas que obstaculizan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

La interacción cooperativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática significa que los estudiantes, de manera intencional, generen un plan de acción cognoscitiva para conseguir sus propósitos en transformar su actuación que le permite alcanzar sus metas y decidir cuándo debe dar por concluido el esfuerzo y pasar a otra actividad académica mediante la orientación del profesor.

Si se acepta seriamente que los profesores en el proceso de formación matemática necesitan oportunidades para aprender a partir de su práctica docente, entonces es claro que el desarrollo de conversaciones matemáticas permite, que los profesores aprendan continuamente de sus estudiantes de forma colectiva. Las conversaciones matemáticas en el proceso formativo que se centran sobre las ideas de los estudiantes pueden proporcionar a los profesores una ventana sobre el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de manera que el trabajo individual y colectivo de los estudiantes les permite una formación dinámica responsable Frankle, (Kazemi y Batthey 2007).

En la formación matemática, la complejidad de los procesos de enseñanza aprendizaje lleva a ser extremadamente precavidos en la proposición de normas y reglas para la intervención en los sistemas didácticos. Ciertamente la didáctica de la matemática no dispone en su totalidad un conjunto de recetas de cómo enseñar, pero esto no significa también que no se tiene ciertos conocimientos que permiten tomar algunas decisiones locales preferentes a las limitaciones en la formación matemática.

A causa de las limitaciones en el proceso de formación matemática, en opinión del colectivo de

autores de la investigación fundamentan que la acción efectiva sobre los problemas reales de la clase requiere desarrollar teorías instruccionales específicas que ayuden al profesor en la toma de decisiones oportunas en las fases de diseño, implementación y evaluación del contenido teórico matemático de los estudiantes en forma de equipo. Entonces se necesita elaborar en el proceso de formación matemática teorías educativas que articulen las facetas epistémica y ecológica junto con teorías del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo teorías orientadas al diseño instruccionales esto es, llevar a la práctica educativa en el sistema educativo de la enseñanza superior el proceso de enseñanza-aprendizaje equipo.

Este proceso puede ser estimulado desde la institución del colectivo de estudiante que toma forma en la actuación del profesor, a través de ayudas mediadoras al ser un proceso dinámico que intervienen en la propia característica individual del grupo y el contenido del proceso de enseñanza-aprendizaje como señalara Coll C. (1993), que el análisis de la práctica educativa constituye una vía privilegiada para avanzar hacia una nueva conceptualización de los procesos educativos formales y una comprensión de los procesos psicológicos que explican en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

En este desempeño eficiente, el estudiante destaca no sólo los recursos cognitivos con que cuenta para satisfacer la demanda, sino de manera especial, las metas que integran la planificación de su itinerario del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y el esfuerzo que lo sostiene, como expresión de la auto-estimulación, que constituye el mecanismo dinámico causal del dominio de su propia conducta que moviliza la energía necesaria para mediatizar los obstáculos cognoscitivos y minimizar las dificultades de la situación del proceso de formación de los estudiantes mediante la aplicación de un vocabulario matemático coherente.

Se hace necesario valorar, que cuando se refiere a una intencionalidad permite romper la inhibición de las estructuras morfosintácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, lo cual involucra metas, expectativas, decisiones y esfuerzos, que mayormente implican como sistema complejo e integrar cuando se presentan situaciones de aprendizaje

donde la interactividad, se comparten en demandas cuyas exigencias contienen diversas alternativas de actuación de manera que las potencialidades individuales de cada uno puedan ser atendidas en una situación educativa como resultado de esta interacción, entre las condicionantes motivacionales personales en el desempeño del aprendiz. A partir del presente supuesto, la posición de los procesos de metacognición implica un examen activo y una consiguiente regulación en la organización de los procesos psicológicos al servicio de algún objetivo concreto.

Valera A., (1994); Labarrere, A., (1996); Rico, P. (1990), demuestran que en el proceso de comunicación en la matemática con el grupo, transcurre en los distintos momentos de solución de problemas. Así, la comunicación con el grupo funciona en conocer sus acciones y valorar las posibles estrategias en relación con las tareas de tipo intelectual que se le presentan y su posibilidad de cambiar de estrategia. En este sentido, como resultado de esta interacción, entre las condicionantes motivacionales personales y las condicionantes del contexto educativo, es que se desarrolla la motivación para aprender y su consecuente efecto en el desempeño del aprendiz en la investigación.

Con este eslabón innegable la dinámica del proceso de comunicación en la formación matemática con el grupo como reguladores del comportamiento afectivo-cognitivo del estudiante hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje en correspondencia con las orientaciones centradas en el contenido del aprendizaje, en términos de competencia e interés, moviliza la autonomía a partir del reconocimiento social. En tal sentido se diferencian las primeras como metas del proceso de enseñanza aprendizaje, con diferentes niveles de complejidad conducentes a enfoques profundos que suelen ser de fácil acceso mediante enfoques superficiales en la formación profesional.

Desde esta perspectiva el estudiante mediante los procesos cognitivos, actúa sobre el contenido y propone finalidades transformativas. Entonces, el estudiante es capaz de auto estimularse para mantener su actividad y desplegar sus recursos cognoscitivos al máximo, esfuerzo porque el

desarrollo de sí mismo tiene un significado para él. Se refiere a elementos importantes de la personalidad como: la autovaloración, la elaboración de sus criterios, la estimulación de sí mismo, la capacidad para cambiar su conducta, de experimentar satisfacción por su realización, de optimizar la comunicación y actuar de manera autónoma en el proceso formativo que permite trascender límites puramente cognitivo en un aspecto general de la personalidad.

Se coincide con Rivera N. (1999:2) en que al analizar la relación **sujeto-sujeto**, la comunicación actúa como una forma independiente de actividad del sujeto en el proceso de enseñanza-aprendizaje en cooperativo, cuyo resultado es la propia relación en equipo es decir, “ocurre un intercambio humano intenso y profundo pues se asocian vivencias muy diversas que evidencian la complejidad de las personalidades interactuantes en cuyo entorno se forman y auto-transforman los seres humanos (...) “. Cuestión fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como reflexión personal, que es el mecanismo que funciona durante la autorregulación y que es caracterizado por la reevaluación, la reestructuración del contenido psíquico en la elaboración de nuevos conocimientos teóricos matemáticos que son significados en el contexto social de nuevos sentidos y formas de interactuar.

La comunicación con el grupo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática es un indicador del desarrollo alcanzado por el colectivo en el proceso formativo. Es decir, no se trata de la solución de un problema aislado, sino de su expresión intencional en una actitud transformadora. Por consiguiente, el profesional propone objetivos, conoce que quiere transformar y puede demostrar sus posibilidades reales en su actividad laboral. Sin embargo, la actividad laboral en este caso toma nuevos sentidos para él, se conoce mejor a sí mismo, controla y domina su comportamiento, llegando a auto transformarse.

La comunicación con el grupo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática como reflexión personal es una opción que da la oportunidad de que el estudiante maneje y aplique conocimientos teóricos previamente estudiados de forma independiente, explore sus habilidades, comunique su enseñanza aprendizaje, aprenda del conocimiento teórico matemático adquirido a

lo largo del proceso formativo lo cual permite regular su comportamiento en el trabajo en grupo. Por tanto, no siempre los estudiantes tienen todos los recursos que les permitan desarrollar sus potencialidades. Si los estudiantes van a conceptualizar, realizar y presentar sus proyectos, necesitan ser guiados a través de varias fases y aspectos de esta actividad como lo fundamenta Gardner, H. (1995), que en estos aspectos resulta insuficiente lograr el desarrollo de la comunicación con el grupo. Por lo tanto, se necesita trabajar con un enfoque más integrador, donde además de lo anterior, se incluyan otros procesos reflexivos de forma colectiva que incluya la elaboración de planes para el desarrollo personal.

Es importante destacar que las redes de interrelaciones que se producen entre los estudiantes y profesores sean concebidas como relaciones entre colegas. Es decir, las situaciones de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en relaciones pueden desarrollarse como intercambios entre colegas de mayor experiencia y modificaría las posiciones tradicionalmente ocupadas por el profesor. Los procesos reflexivos en la comunicación con el grupo vienen a ocupar un lugar importante mediante el modelo profesional, el cual es posible cuestionar, sugerir, conocer, imitar y apoyarse para trazar sus propios planes de desarrollo profesional.

En cuanto al desarrollo intelectual son muy amplias las cualidades requeridas. En este sentido, es crucial, analizar el grado de desarrollo de la autorregulación que muestran, mediante el conocimiento teórico de sí mismo que reflejan en los intercambios que van teniendo lugar, con el grado de esfuerzo desplegado, la creatividad demostrada en la conducta dirigida al logro de su meta para enfrentar las contradicciones epistemológicas en el proceso formativo.

En este proceso el propio profesor debe modificar su forma de educar en lo matemático, se trata de producir un proceso de enseñanza-aprendizaje donde sus significados y de los estudiantes encuentren puntos de convergencia para ser compartidos de forma colectiva. Por ende, cambian las relaciones entre estudiantes en su propia formación, lo cual potencia su independencia cognoscitiva y propicia una autoestima positiva, a aprender de sus errores y limitaciones, a desarrollar la confianza en sí mismo y la inteligencia.

En la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en grupo es necesario la autorregulación de la conducta en que los estudiantes, de manera intencional, generen un plan de acción para conseguir sus propósitos, en la transformación de su actuación para lograr sus metas y deciden cuando deben dar por concluido el esfuerzo y pasar a otra actividad investigativa en forma colectiva.

Al decir de Bermúdez R., Lorenzo, M. y Pérez, M. (2004, pp. 64) definen la actividad como “el proceso de interacción del sujeto, como resultado del cual se produce una transformación del objeto y del propio sujeto. En este sentido, la actividad está determinada por las formas de comunicación material y espiritual, generadas un sistema incluido en las relaciones sociales, que fuera de estas no existe.”

Este proceso puede ser estimulado desde la universidad, con la forma de actuación del docente, a través de sus ayudas mediadoras en un proceso dinámico, lo cual es necesario que los estudiantes comprendan el mensaje matemático. Por tanto, es necesario buscar procedimientos que contribuyen al proceso metacognitivo que permita la reflexión del sujeto acerca de la actividad personal cognitiva. Esta posición sobre los procesos de metacognición implican un examen activo y una consiguiente regulación de los procesos psicológicos, al servicio de algún fin u objetivo concreto de forma general. Entonces, lo metacognitivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en grupo consta por la predicción, anticipación, descubrimiento, organización y control de los procesos cognoscitivos que facilitan el desarrollo del vocabulario matemático de los estudiantes, en el proceso formativo.

Es importante entonces, destacar no sólo los recursos cognitivos con que se cuenta para satisfacer la demanda, sino de manera especial, las metas que integran la planificación de su itinerario de aprendizaje y el esfuerzo que lo sostiene, como expresión del lenguaje matemático, lo cual permite la auto-estimulación, que constituye el mecanismo dinámico causal del dominio de la conducta propia que moviliza la energía necesaria para mediatizar los obstáculos y dificultades de la situación de enseñanza aprendizaje.

La importancia del discurso matemático entre el colectivo de estudiantes, en aula es una

característica central de la práctica. Esto es, que los profesores necesitan seriamente de oportunidades para aprender a partir de su práctica, desde el desarrollo de la comunicación matemática que permiten los estudiantes aprender continuamente de sus profesores y de sus estudiantes lo cual proporciona el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de manera que el trabajo individual lo permite el proceso de profundización del contenido matemático” (Frankle, Kazemi y Batte, Y. (2007, pp. 225-256).

La interacción entre los estudiantes y profesores puede provocar que cada uno reflexione a partir de lo que aportan los demás y así poder alcanzar niveles más altos de comprensión. Los estudiantes, en lugar de ser receptores de una matemática ya elaborada, son considerados como participantes activos del proceso de enseñanza aprendizaje, en el que ellos mismos desarrollan herramientas y comprensiones para compartiren sus experiencias unos con otros. La negociación explícita, la intervención, la discusión, la cooperación y la evaluación son elementos esenciales en un proceso de aprendizaje constructivo en que los métodos informales del estudiante son usados como una plataforma para alcanzar los métodos formales. En esta instrucción interactiva, los estudiantes son estimulados a explicar, justificar y discrepar, alternativas (Van Den Heuvel-Panhuize, W., 2005, pp. 290).

En el grupo, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática el estudiante, no solamente conoce sobre sus procesos cognitivos, sino que mediante la reflexión él conoce que puede actuar sobre los mismos, mediante propuestas de finalidades transformativas. De esta forma, el estudiante es capaz de auto-estimularse para mantener su actividad y desplegar al máximo sus recursos cognoscitivos, porque el desarrollo de los elementos importantes de la personalidad para él mismo tiene un significado en la autovaloración y la elaboración de sus criterios que fortalecen la capacidad para cambiar su conducta, de experimentar satisfacción por su realización y optimizar sus procesos de esforzarse en el colectivo de estudiantes para actuar de manera autónoma en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y estimular el desarrollo intelectual.

En las investigaciones sobre estimular el desarrollo intelectual sobresale la figura de

Freudenthal, H. (1991), quien le atribuye a este tipo de desarrollo intelectual tres rasgos característicos: análisis, reflexión y plano interno. El momento cumbre en el análisis del sistema para este autor es la reflexión, que ocurre cuando el hombre se convierte en sujeto de su propia cognición en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo cuando se percata y analiza sus propios métodos de conocimientos teóricos, relacionándolos con sus objetivos y condiciones, lo cual se efectúa en el aprendizaje al solucionar conscientemente las tareas de forma individual. Para Freudenthal, H. (1968-1983), todo proceso de desarrollo intelectual está relacionado con la producción de inferencias, y gracias a la representación anticipada de la acción cognoscitiva, es decir por la predicción de los objetivos y la planificación de los procesos cognoscitivos para alcanzar, el resultado anticipado es una invariante estable de la regulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo. Esta capacidad anticipatoria permite al estudiante en el grupo identificar situaciones problemas, dada la posibilidad de establecer relaciones nuevas a través de un proceso lógico reflexivo.

Profundizando aún más en el proceso de enseñanza-aprendizaje en grupo en el desarrollo intelectual, sirve al mismo tiempo de medio básico para realización de la acción de evaluación. Así, las acciones de control y la valoración son condiciones de la formación de intelectual que actúan como un mecanismo psicológico que garantiza el funcionamiento del pensamiento como sistema auto-rregulador en el aprendizaje cooperativo. Del propio autor en el aprendizaje en grupo se asume la actividad intencional y el procesal, cuando. Calviño, M. (2000, pp. 25) apunta que “el componente intencional y procesal, constituye la manifestación y expresión del propio proceso de la actividad.” Y agrega que dentro de los componentes intencionales se encuentran los motivos y los objetivos. Los motivos son móviles para la actividad, relacionados con la satisfacción de determinadas necesidades; es decir, que el motivo es todo aquello que incita al sujeto a actuar, para satisfacer una necesidad. Para Leontiev, toda actividad responde a un motivo, el cual le da orientación, sentido e intención a la misma. Por lo tanto, la actividad está determinada por el motivo que el sujeto se ha formado a partir de su necesidad y de la

concientización de aquello que la satisface.

En este desempeño del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo, el estudiante no sólo destacan los recursos cognitivos con que cuenta para satisfacer la demanda, sino de manera especial, las metas que integran la planificación de su itinerario de aprendizaje en grupo y el esfuerzo que constituye el mecanismo dinámico causal del dominio de la conducta propia materializa la energía necesaria para mediatizar las dificultades de la situación de aprendizaje. Efectivamente ese proceso implican como sistema complejo cuando se presentan situaciones de aprendizaje donde, desde la interactividad, se comparten demandas cuyas exigencias contienen diversas alternativas de actuación. Así, los límites estarán básicamente trazados por las propias posibilidades del estudiante, de manera que las potencialidades individuales de cada uno puedan ser atendidas en una situación educativa de forma colectiva. Como resultado de esta interacción, entre las condicionantes motivacionales personales y las condicionantes del contexto educativo, es que se desarrolla la componente intelectual para aprender y su consecuente efecto en el desempeño del colectivo de estudiantes.

Existen experiencias en el uso de este tipo de proceso de enseñanza cooperativo en varios países como: Estados Unidos, Canadá, Australia, Suecia, España, Reino Unido y en otros, tanto para las modalidades de educación presencial como a distancia asistida con las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estas últimas, multiplican las posibilidades de interacción entre los miembros de una comunidad de profesionales, de forma sincrónica y asincrónica. Cuestión esencial en cualquier trabajo colaborativo.

Consideramos que el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo también contribuye durante la autorregulación la reestructuración del contenido psíquico y la elaboración de nuevos significados sobre el conocimiento del mundo y de nuevas formas de interactuar en el colectivo. La enseñanza-aprendizaje cooperativo es un indicador del desarrollo alcanzado por la personalidad. Ya que no se trata de solucionar un problema aislado, sino de su expresión intencional en una actitud transformadora que permite demostrar sus posibilidades reales. Por

ende, la actividad en este caso de estudio, toma nuevos sentidos porque se conoce mejor a sí mismo y controla su comportamiento, llegando a auto-transformarse en grupo.

El aprendizaje cooperativo es una opción, porque la oportunidad de que el estudiante maneje y aplique conocimientos previamente estudiados: aplique sus habilidades, comunique sus aprendizajes, aprenda del conocimiento teórico y las habilidades de los demás, regule su comportamiento en el trabajo en grupo y encuentre sentido en las materias que estudia. Sin embargo, no siempre los estudiantes tienen todos los recursos que les permitan desarrollar sus potencialidades. Si los estudiantes van a conceptuar, realizar y presentar sus proyectos de manera eficaz, necesitan ser guiados a través de la plataforma de varias fases de esta actividad. Pero aún, trabajar en estos aspectos en el aprendizaje cooperativo resulta insuficiente para lograr el desarrollo intelectual personal, por consiguiente se necesita trabajar con un enfoque más integrador, donde además de lo anterior, se incluyan otros procesos cognoscitivos, incluida la elaboración de sus planes de desarrollo personal.

El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo que se producen entre los estudiantes y profesores puede ser concebido como relaciones entre colegas. En las situaciones académicas, las relaciones que se desarrollarían como intercambios entre colegas de mayor experiencia y de menor tiempo en la profesión, lo que modificaría las posiciones tradicionalmente ocupadas por el profesor y los aprendices. Los procesos de desarrollo intelectual vienen a ocupar un lugar importante porque el profesor actuaría como un modelo de profesional, el cual es posible cuestionar, sugerir, conocer, imitar y apoyarse para trazar sus propios planes de desarrollo profesional.

En cuanto al desarrollo personal son muy amplias las cualidades requeridas. Es crucial, analizar en ellos el grado de desarrollo de la autorregulación que muestran, mediante el conocimiento de

sí mismo que reflejan en los intercambios que van teniendo lugar, el grado de esfuerzo desplegado, la creatividad demostrada en la conducta dirigida al logro de su meta, el desarrollo de sus reflexiones, la elaboración de metas personales de desarrollo, su forma de enfrentar las contradicciones y otras situaciones.

La actuación de los profesores, en el proceso educativo, se convierte en una potente referencia para la formación personal de los futuros profesionales, cobrando valor lo que denominamos el “diálogo consigo mismo en alta voz”, ese proceso cognoscitivo en la acción del profesor, que se produce durante el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo, acerca de lo adecuado, del problema presentado, método escogido, tareas docentes, evaluaciones, estimulación a la participación de los estudiantes, del estado de ánimo del profesor, contribuye al conocimiento de la situación formativa de los estudiantes mediante modelos de actuación cognoscitiva que forma parte de la correulación en las actividades investigativas.

Hemos expuesto aspectos necesarios para comprender la relevancia del desarrollo cognoscitivo en los educandos y tener nociones del papel central del profesor al dirigir la correulación. En este proceso el propio profesor debe modificar su forma de educar, se trata de producir un proceso donde sus significados encuentren puntos de convergencia para ser compartidos. Cambian las relaciones con los estudiantes y de los estudiantes entre sí, los cuales les permiten participar en su propia formación, se potencia su independencia, su reflexión, como un factor que propicia una autoestima positiva, a aprender de sus limitaciones, para desarrollar la confianza en sí mismo y la inteligencia.

El colectivo de autores de la presente investigación enfatiza en la interacción de los procesos cognoscitivos con la personalidad mediante el funcionamiento del pensamiento epistemológico desde la concepción interaccionista de las diferencias individuales. Es decir, esta perspectiva se reconoce la exigencia de características intrínsecas a la propia persona (determinadas posiblemente por su carga genética) y de reconocer así mismo el papel que juega el medio (con

sus mediadores como: la familia, los profesores, los medios de comunicación) en las diferentes situaciones de la enseñanza-aprendizaje cooperativo en que se encuentra el estudiante. Las diferencias individuales son el fruto de la interacción entre las características internas y las características del medio externo. Por ellos, la diversidad humana solo se puede entender adecuadamente si se consideran ambos factores en interacción para el desarrollo intelectual.

En este sentido, el estudiante lleva a cabo las tareas del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo, puede catalogarse como algo más que responden a modos de funcionamiento mental con cierta estabilidad, en que el sujeto percibe el medio y resuelve situaciones complejas. El hecho de resaltar el carácter estratégico en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo los estilos cognitivos brindan esta vía para la atención a la diversidad dentro del ámbito educativo González M., Pérez L., y Díaz A., (2004).

Se asume que el perfeccionar en la estrategia del proceso de enseñanza aprendizaje cooperativo de la matemática se relaciona con la función reguladora de la metacognición de los estudiantes, cuando se convierte en objeto consciente de la actividad del estudiante; por lo que toda modificación en la misma es vista en relación con los resultados a que conduce, a una serie de acciones que la conforman. Por ende, la regulación metacognitiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo implica que, en algún momento de la solución del problema, el estudiante se cuestione acerca de lo que conoce hasta ese momento, qué le falta por conocer, cómo puede obtener el conocimiento teórico matemático que no posee. Es necesario que surjan cuestiones relativas durante la situación matemática que ha estado relacionada con el alcance de los resultados obtenidos hasta ese momento” A. Labarrere, (1996, pp. 75).

A la luz de esta noción se admite que el estudiante que actúa estratégicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo debe ser, en alguna medida, consciente de sus propósitos cognoscitivos, y las condiciones de la situación en que habrá de desenvolverse. Entonces el estudiante elige y coordina la aplicación de varios procedimientos en el proceso de enseñanza-

aprendizaje cooperativo realizando acciones de control que conduzcan al perfeccionamiento de la estrategia. Con las acciones de control durante la solución del problema matemático, el estudiante no solo puede cuestionarse acerca de lo inadecuado del instrumento que está aplicando sino también, de sí mismo como sujeto de la actividad intelectual.

Cuando se abordan algunos factores como posibles determinantes de un comportamiento estratégico, también argumenta la relación con los factores motivacionales que le permite compartir criterios como condición interna que propicia la intención el esfuerzo correspondiente en el desempeño de alcanzar determinados objetivos mediante una actuación estratégica que pueden utilizar y la disposición de los recursos adecuados para tomar decisiones sobre el resultado de la actividad académica.

Es un hecho admitido que cualquier actividad cognitiva, incluye aplicaciones de estrategias de aprendizaje, que no puede ser observada directamente, sino a través de vínculos indirectos como el lenguaje (explicar lo que ha pensado en lo investigativo), y la conducta externa (acciones que dan cuenta de decisiones internas). Si ante determinada situación problémica el estudiante es capaz de poner en práctica estrategias cognitivas conscientes, entonces será capaz también de expresar lo que ha pensado en lo investigativo por medio del lenguaje y realizará acciones externas que nos revelarán información acerca de las decisiones internas. Esto significa que el propio hecho de que el estudiante sea capaz de formular y expresar verbalmente los procedimientos lógicos, da fe del carácter consciente de las decisiones que la misma toma en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo. La aproximación de los estilos de enseñanza al estilo del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo requiere, que los profesores comprendan el estudiante, derivada de los conocimientos teóricos matemáticos previos y del conjunto de estrategias, utilizados por los estudiantes en la ejecución de tareas. Es decir, el conocimiento de las estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo empleadas por los profesores favorecen el rendimiento en las diferentes

disciplinas y permitirá también el entrenamiento en procedimientos que no las desarrollan de forma efectiva, lo cual contribuye a mejorar sus posibilidades de trabajo en grupo.

Entonces, la adquisición del conocimiento teórico matemático va paralelamente al desarrollo del pensamiento lógico como eje central de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo. Ese conocimiento avanza mediante la comprensión de los conceptos, el estudio de las propiedades y estructuras matemáticas en el contenido lógico que contribuye en la estimulación del carácter formativo básico de los estudiantes para el desarrollo de las capacidades y habilidades para solucionar problemas.

Acerca de la adquisición del conocimiento teórico matemático Skovsmose, O. (1994), plantea, que el desarrollo intelectual proviene del interior del sujeto que puede de manera significativa animar, desviar este proceso que busca manifestar y expresar las necesidades vitales. De esta manera, el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo que presenta el profesor en el desarrollo de la profesión estará muy relacionado con la calidad de formación que se brinda al profesional.

A igual que Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006), proponen retomar aspectos tratados por la pragmática, la enunciación y la sociolingüística dentro de una teoría del sujeto que influye directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo. En la misma dirección Hiebert, J. y Grouws D. A. (2007), orientan su estudio desde un enfoque psicológico y la señala como un factor de la eficiencia profesional, para el desarrollo intelectual de los estudiantes. Por tanto, González F. (1995:5) afirma que en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo “la regulación inductora determina el por qué y para qué del comportamiento. La regulación ejecutora determina el cómo del comportamiento y ambas existen en una penetración condicionada de forma recíproca.

Almanza, G. (2005), por su parte, plantea que existe relación entre la competencia comunicativa con la profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de la matemática, al tiempo que Aoki, N. (2000), asume la importancia de la competencia comunicativa que trasciende

en la construcción del conocimiento teórico matemático en el proceso formativo.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de la matemática no es posible lograr una verdadera comunicación al margen del desarrollo de las habilidades intelectuales y el empleo de un apropiado estilo de comunicación matemática que se exprese como una síntesis singular de habilidades que se emplean acertadamente por el sujeto en consonancia con las exigencias con el contexto donde tiene lugar la comunicación matemática. Ella en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo implica asumirla como un proceso susceptible de ser modelado formado y desarrollado a partir de la intervención pedagógica pertinente que se expresa en diferentes niveles, con la idea de que la preparación general hace alusión tanto a la teórica, como a la práctica.

Es decir, incluye la preparación psicológica, lingüística y la cultural en la posesión de los recursos necesarios, para realizar eficientemente la comunicación matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo como un fenómeno que va más allá de la eficacia de nuestros conocimientos, hábitos y habilidades que intervienen en la actuación personal. Se sugiere entonces, que el tema debe ser visto desde lo psicológico, al considerar que el hombre interviene y se expresa en relación interpersonal como personalidad, por tanto, en su actuación con los demás, entra en juego los elementos que permiten la ejecución pertinente desde el punto de vista cognitivo instrumental de forma colectiva. Así, se articulan los procesos cognitivos y metacognitivos, de las estructuras discursivas y la actuación sociocultural del individuo, lo que implica su desarrollo cognitivo, afectivo-emocional, motivacional, axiológico y creativo.

Las diferencias entre el éxito que alcanzan los estudiantes en su comunicación con los otros pueden estar relacionada en gran medida por las cualidades de la personalidad del individuo. Esto es, la presencia de ciertas actitudes favorables pueden hacer del sujeto un buen comunicador. Sin embargo, estiman que también intervienen en el éxito algunas habilidades que lo hacen tener una actuación más eficaz desde el punto de vista metodológico. Desde el punto de vista metodológico es necesario que las actividades estén estructuradas de manera que los

estudiantes se expliquen mutuamente lo que aprenden, porque algunas veces en el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando el estudiante se le asigna un rol específico dentro del colectivo, pueden aprender de sus puntos de vista, dar y recibir ayuda de sus compañeros de clase, ayudándose mutuamente para investigar el contenido de manera profunda acerca de lo que están aprendiendo.

Se sustenta entonces, la necesidad de superar las insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo que se establece en aula para transformación de las capacidades transformadoras de los sujetos implicados en la formación. Lo cual contribuye en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes desde el contexto sociocultural a partir del reconocimiento de la lógica integradora de la comunicación matemática mediante un proceso activo que dinamice la: autoevaluación, cooperación, responsabilidad, trabajo en equipo y la comunicación matemática como elementos presente en este tipo de enseñanza aprendizaje.

Autoevaluación: Los equipos en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo deben evaluar cuáles acciones han sido útiles y cuáles no en la solución del problema. Los miembros de los equipos establecen las metas, evalúan periódicamente sus actividades e identifican los cambios que realizan en el proceso de investigación para mejorar su trabajo en equipo.

Cooperación: Los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo se apoyan mutuamente para cumplir con un doble objetivo: lograr ser expertos en el conocimiento del contenido, además de desarrollar habilidades de trabajo en equipo, comparten metas, recursos, logros y entendimiento del rol de cada uno.

Responsabilidad: Los estudiantes en este tipo de enseñanza-aprendizaje cooperativo son responsables de manera individual de la parte de tarea que les corresponde. Al mismo tiempo, todos en el equipo deben comprender todas las tareas que les corresponden a los compañeros.

Trabajo en equipo: Los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje aprenden a resolver juntos los problemas, desarrollando las habilidades de liderazgo, comunicación, confianza, toma de decisiones y solución de conflictos.

Comunicación: Los miembros del equipo en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo intercambian información importante, se ayudan mutuamente de forma eficiente y efectiva, ofrecen retroalimentación para mejorar su desempeño en el futuro, analizando conclusiones y reflexiones de cada uno para lograr pensamientos y resultados de mayor calidad. Desde ese enfoque los miembros del equipo en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo al intercambiar información significa que no hay hecho formativo matemático que no esté mediado por la acción comunicativa y que no tenga influencia en la formación de los sujetos. Ella se determina por procesos comunicacionales como transmitir, informar, compartir y confrontar situaciones matemáticas. De esta forma, se puede afirmar que toda intencionalidad de la comunicación en el proceso de formación matemática para el desarrollo del proceso formativo es determinante, tanto para elevar la calidad de este proceso como para el desarrollo integral de los estudiantes y de todos los actores de este proceso.

Propiciar la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de la matemática requiere de un proceso interactivo sociocultural entre todos los sujetos socializadores del proceso formativo matemático en su sistematización que se desarrolla. Además, otras capacidades como la percepción, la memoria y el pensamiento lógico donde el acto de comunicar se convierte a su vez, en un proceso de difusión de la cultura matemática, a partir de su preservación y desarrollo, tarea esencial en equipo que tienen como centro la interacción entre todos los actores de dicho proceso.

Para que el estudiante pueda planificarse, en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo es necesario controlar y evaluar su propio aprendizaje, el profesor debe ser capaz de dirigir un proceso donde el primero conozca qué es lo que va a aprender, qué utilidad tendrá lo aprendido, cómo va a estructurar su accionar, qué criterios seguirá para guiar y evaluar su aprendizaje, con quién y bajo qué condiciones establecerá la colaboración con sus compañeros en un ambiente puramente colaborativo en el ámbito académico.

LA INFLUENCIA DEL AMBIENTE COOPERATIVO EN EL PROCESO DE FORMACIÓN MATEMÁTICA

Una herramienta sumamente interesante, tanto desde la perspectiva de los resultados académicos como de la práctica en habilidades sociales, es el llamado proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática. El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática es “una estrategia que promueve la participación colaborativa entre los estudiantes en un ambiente puramente académico. El propósito de esta estrategia es conseguir que los estudiantes se ayuden mutuamente para alcanzar sus objetivos en el proceso formativo. Además, les provee para buscar apoyo cuando las cosas no resultan como se espera” Barnett, L. (1993).

El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática se basa en la construcción colaborativa del conocimiento teórico matemático, lo cual cabe imaginar como un paraguas bajo el cual se agrupan diferentes metodologías, van desde técnicas concretas en el aula hasta los marcos de enseñanza-aprendizaje en actitudes conceptuales” Benlloch, M. (1986). Se trata de un vasto movimiento educativo que surgió en los Estados Unidos durante los años ochenta, principalmente gracias a Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (2000), los cuales, a su vez, se inspiraban en los grupos del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de Dewey J. (2001) y en los estudios de dinámicas de grupos ofrece esta tesis:

El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática se define como proceso de aprendizaje que enfatiza el grupo y los esfuerzos colaborativos entre profesores y estudiantes. Destaca la participación activa y la interacción tanto de estudiantes como profesores. El conocimiento teórico matemático es visto como un constructo social, y por tanto el proceso educativo es facilitado por la interacción, la evaluación y la cooperación entre iguales.

Existen diversas definiciones del enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de la matemática, sin embargo, básicamente se trata de un enfoque instruccional, centrado en el

estudiante que utiliza pequeños grupos de trabajo (generalmente tres a cinco personas, seleccionadas de forma intencional) y que permite a los estudiantes trabajaren juntos en la consecución de las tareas que el profesor asigna para optimizar o maximizar su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y el de los otros miembros del grupo lo cual dinamiza la investigación de los estudiantes.

El papel del profesor no se limita a observar el trabajo de los grupos sino que a supervisar activamente (no directivamente) el proceso de construcción y transformación del conocimiento teórico matemático, así como las interacciones de los miembros de los distintos grupos. El rol del profesor, entonces, es el de un mediatizador en la generación del conocimiento teórico y del desarrollo de las habilidades de los estudiantes.

Un nuevo tipo de educación requiere el trabajo sistemático continuo de capacidades dialógicas, con el fin de poner en marcha mecanismos de cooperación y articulación social. El desarrollo de nuevas formas de asociación y organización social, el perfeccionamiento de la vitalidad de las actuales instituciones, e incluso enfoques que requieren por nuestra parte de actitudes, más universalistas hacia la solución de problemas matemáticos y más abiertas al respeto de las singularidades de las diferentes culturas sin ningún tipo de discriminación en el proceso formativo.

La percepción de que la solución de los problemas matemáticos de forma colectiva no pueden resolverse individualmente, exige nuevas formas en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo, ya que en la práctica " nadie se enseña solo", sino que todos nos enseñamos y aprendemos en comunión. Paralelamente hacer visible en lo cotidiano la justicia, la libertad, y la convivencia está inseparablemente unido al ejercicio permanente de habilidades dialógicas y de cooperación. Si las instituciones educativas formales e informales se sustraen de esta responsabilidad, si las escuelas no intervienen diariamente en el ejercicio de hábitos democráticos, de tolerancia, la cooperación con los demás, no será posible responder a los

problemas locales y globales que se plantean hoy a la Humanidad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática se ha desarrollado con éxito en los Estados Unidos durante los últimos 30 años y tiene mucha influencia de la psicología humanista. Fue considerado, primero, como un acercamiento de estudiantes de diferentes etnias y culturas que facilitaba la integración racial. Durante estos últimos 20 años han aparecido diferentes modelos de aprendizaje cooperativo que han sido evaluados en una amplia variedad de contextos. Las experiencias de aprendizaje cooperativo, si se comparaban con las competitivas y la individualistas, promovían una mayor aceptación de las diferencias entre estudiantes heterogéneos orígenes étnicos, de diferente sexo y entre niños con alguna deficiencia psicofísica, y que en estas experiencias las relaciones que se producían entre ellos eran más de compañerismos, e incluso de amistad, que no en función de los estereotipos dominantes.

Sin embargo, Cárdenas, B. (2006), considera "que es menos útil para integrar los distintos colectivos del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo que podemos encontrar hoy en un aula (africanos, árabes, asiáticos, europeos), ya que aunque esta diversidad de estudiante aprendan a trabajar juntos de manera cooperativa en la solución de problemas matemáticos, y obtengan mejor rendimiento académico, al acabar la clase cada uno regresa a su colectivo natural. Coincidimos en un solo sentido con esta consideración, pues tenemos en cuenta el contexto donde nos desempeñamos y los objetivos generales que se tratan para estos cursos preparatorios que como su nombre lo indica tenemos que preparar el estudiante, independientemente de su diversidad, para que se enfrenten a un nuevo medio social y lingüístico en el que vivirán durante años hasta lograr la culminación de sus estudios superiores lo que entonces regresarán a sus lugares de origen con un espíritu colectivista. Es por ello que para nosotros, es significativo el aprendizaje cooperativo mediante el cual desarrollaremos los valores de la amistad, el compañerismo.

Existe una creciente base de investigación relacionados a los efectos y la eficacia del aprendizaje cooperativo aplicado al proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática. Algunas investigaciones hacen referencia al valor afectivo de las actividades cooperativas. Crandall, J. (2000), asegura que se ha demostrado que este método reduce la ansiedad, hace aumentar la motivación, facilita el desarrollo de actitudes positivas hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática y fomenta la autoestima. Además destaca que las estrategias utilizadas en situaciones cooperativas hacen mejorar el rendimiento de los estudiantes así como sus relaciones interpersonales.

Una situación del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática hace alusión a la facilitación y disposición de todos los medios necesarios para poder llevar a cabo esfuerzos comunes encaminados a la consecución de objetivos previamente establecidos por consenso. Esto es, unificar esfuerzos para consecución de las tareas desde sus posibilidades mediante la práctica del diálogo frente a la imposición de criterios o normas, para el desarrollo de la empatía, simpatía, conocimiento teórico matemático y justificación de acciones e incluso el desarrollo de la amistad.

Las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática en comparación con las de naturaleza competitiva e individualista, aumentan sensiblemente la motivación de los estudiantes, ya que el nivel de compromiso se acrecienta en la medida en que los individuos se sienten más responsables de las acciones que habrán de llevar a cabo ellos mismos. Además, favorecen la intercomunicación, al ofrecer a todos la oportunidad de plantear libremente sus proyectos investigativos y los modos de realizarlos. Además el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática mejora, el clima de la clase y la disciplina interna, reduciendo las tensiones entre los miembros del grupo. Lo cual conducen al establecimiento de relaciones más positivas entre los estudiantes y profesores. Todo redundando en una mayor cohesión para el aumento del rendimiento, productividad y creatividad académica, tanto en calidad como en cantidad.

EL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA

En el presente capítulo se ofrece una generalización conceptual del aprendizaje cooperativo, atendiendo a sus características, principios y su influencia para el desarrollo de la competencia comunicativa del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Ella es un proceso ligado a la existencia del hombre como ser social en el proceso formativo lo cual cada ser humano fue haciendo suya la cultura, a partir de procesos de enseñanza-aprendizaje que le permitieron el dominio progresivo de la realidad y su transformación consecuente, en correspondencia con la satisfacción de las necesidades de la matemática para solución de problemas.

El conocimiento de la matemática, por su parte, se hace una necesidad creciente en la sociedad actual, en constante transformación continua en vertiginosa evolución, así como las relaciones de intercambio en el campo laboral, profesional, cultural, social y el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.

APRENDIZAJE

La interacción con la realidad matemática, con otros semejantes, favorece los modos de actuación, el comportamiento y el pensar en lo matemático para desarrollar la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, cuestión que es imprescindible tener en cuenta en el desarrollo de los procesos interactivos educativos entre la universidad, la familia y la comunidad.

El papel de la interacción social entre los profesores, estudiantes, padres, amigos, y sujetos socializadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de la Matemática es considerado fundamental para el desarrollo cognoscitivo y sociocultural del equipo, aspecto que potencia su carácter dialéctico aunque aparece sesgado científicamente por las tendencias esquemáticas y pragmáticas de la comunicación matemática que lo restringen solo al proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Matemática y en el desarrollo intelectual de los implicados en el proceso.

En realidad el desarrollo intelectual de los implicados en el proceso y su entorno social, se convierten en parte indisoluble de los procesos de aprendizaje y desarrollo como lo fundamenta Vygotsky, L.S, al expresar que “en el desarrollo cultural, de toda función psicológica aparece dos veces: primero, entre personas (de manera interpsicológica), y después, en el interior del propio individuo (de manera intrapsicológica). Esto es, todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre los seres humanos” (1987).

Entonces, el profesional al no reconocer el desarrollo de las funciones psicológicas superiores dentro de la esfera matemática en el proceso formativo fragmenta y desvincula la naturaleza humana comunicativa de los estudiantes donde se manifiesta su esencia dialéctica en la investigación científica, lo que hace necesario constituir el tratamiento crítico en la interpretación de la construcción del conocimiento teórico científico en equipo que se establece entre el carácter subjetivo y objetivo desde lo que se conoce.

Este énfasis en la descripción y explicación de lo que pasa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la enseñanza cooperativa sobre las decisiones que toma el profesor cuando enseña, los procesos mentales de los estudiantes cuando resuelven problemas, contribuyen a dinamizar los trabajos sobre los modelos del proceso de enseñanza y los antecedentes que le sirven de base para el desarrollo del conocimiento teórico matemático. Hay múltiples investigaciones que describen los diversos factores que condicionan las decisiones del profesor (conocimientos, creencias, valores) en los momentos de diseño, implementación y evaluación, aunque pocas de ellas abordan la articulación conjunta de estos factores.

En el proceso de formación matemática, la resolución de cualquier problema matemático lleva asociada una situación afectiva para el sujeto implicado, que pone en juego no solamente prácticas operativas y discursivas para dar una respuesta al problema, sino también moviliza creencias, actitudes, emociones o valores que condicionan en mayor o menor grado diferentes

sentidos sobre la respuesta cognitiva requerida.

En otro sentido, se ha expresado Dörnyei, Z. (2000), al señalar que “aprender a solucionar problema consiste normalmente en descubrir cómo utilizar lo que uno ya sabe para avanzar más allá de donde nos encontrábamos de forma intuitiva o deductiva, porque todo aprendizaje tiene algo estructural, para establecer nueva relación con algo que ya sabíamos. A juicios de los autores de la presente investigación consideran que, avanzar más allá donde nos encontrábamos de forma intuitiva o deductiva se requiere de la capacidad que el sujeto tiene de reflejar el mundo material a ser una de las premisas más trascendentales en la apropiación del lenguaje matemático, que se basan en la capacidad humana de reflejar la realidad matemática objetiva. Sino preparar los estudiantes en la participación activa y transformadora de la sociedad contextualizada de modo que no haya contradicción con la realidad del sujeto, lo cual permite desarrollar habilidades comunicativas, cual es necesario establecer relaciones interpersonales y al mismo tiempo propiciar el trabajo en grupos, la colaboración, la cooperación, el debate y la reflexión lógica matemática investigativa.

Igual que, Fathman, K. y Kessler, C. (1993) por su parte dicho proceso, “representa un proceso activo e integral del sujeto en la construcción del conocimiento teórico matemático, no como la reproducción de una información construida fuera de él y transmitida mecánicamente, ni tampoco como construcción sólo cognitiva. Por tanto, es importante la existencia de elementos que viabilicen el proceso de construcción del conocimiento teórico matemático en un determinado contexto, lo cual implica una interacción de individuos en sociedad, lo que proporciona el intercambio entre los colegas en la universidad y sus ideas, sentimientos, experiencias cotidianas desde principios matemáticos para solución de problemas.

Esto es, la solución del problema como la conclusión natural del proceso mental, en la cual durante este proceso toda interrupción, antes que se alcance el final, se considera en el estudiante como un fracaso en la dignidad emocional pensante que vincule el dinamismo del

proceso mental con lo escuchado, a pesar que toda vida psíquica está vinculada a la actividad practica. Lo cual las necesidades e intereses en los aspectos emocionales expresan las vivencias subjetivas con respecto a su ambiente y están implicados en todo proceso sociocultural que lleva implícito la comunicación desde la diversidad humana.

Recíprocamente esta problemática concluye que el aprendizaje humano es el proceso dialéctico de apropiación de contenidos en las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables, que le permiten adaptarse a la realidad y transformarla para crecer como personalidad. En este sentido es imprescindible establecer grupos que se formen libremente, con jefes que no se practique una división sistemática del trabajo.

Se concluye a través del análisis de estas definiciones y de otras recogidas en la bibliografía consultada, que de una u otra manera el sujeto es considerado como participante activo en el proceso de aprendizaje de la matemática, la importancia que tiene el intercambio y la relación del sujeto, no solo con el objeto de aprendizaje, sino con otros sujetos en el que tiene lugar la modificación y conformación de las ideas nuevas aprendidas que se incorporan por el sujeto para ponerlas en práctica en su quehacer cotidiano. Esto es, aprender no está solo en la interacción sujeto-objeto sino, y de manera significativa, en las relaciones sujeto-sujeto.

En esta instrucción interactiva, los estudiantes son estimulados a explicar, justificar, convenir y discrepar, cuestionar alternativas y reflexionar en equipo en el proceso de formación matemática.

Para esto debe realizar una observación cuidadosa que permita los estudiantes determinar las necesidades, formas de trabajo e inhibiciones de cada uno de sus dellos. Para estimular la actividad y sus intereses en fomentar la cooperación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en su entorno social.

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA MATEMÁTICA

Como se expondrá a continuación, el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática es una metodología que atribuye un papel primario a la interacción estrecha entre estudiantes en un grupo, aunque no haya sido pensado como método específico para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, se puede relacionarlo sin reticencias a la familia de la enseñanza-aprendizaje comunicativa. Como se verá, si las dinámicas psicológicas y sociales de los individuos que forman un equipo son el punto de partida, entonces sus dinámicas comunicativas en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, es el punto de llegada. Es decir, el estímulo de relaciones cooperativas en un grupo puede devenir fuente de comunicación real González, D. (2002: 124).

En lo teórico, muchos profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática creen que trabajar de forma cooperativa significa “juntar” a un grupo de estudiantes de forma arbitraria, o bien, darles la libertad a ellos para que escojan a sus compañeros sin tener en cuenta si esa “elección” beneficiara o, por el contrario, perjudicar al grupo. En la praxis, esto lleva a que los grupos de trabajo formados arbitrariamente no rindan lo suficiente y, en consecuencia, no funcionen de forma efectiva en la solución de problemas en la mayoría de los casos, lo que dificulta el proceso de investigación de los estudiantes.

Eso implica que desde una educación matemática crítica se puede aportar ideas para lograr que la enseñanza de las matemáticas permita a los ciudadanos ser parte activa de una sociedad democrática. Más allá del aprendizaje matemático individual de cada persona, lo que hace necesario formular reflexiones sobre las consecuencias colectivas de este aprendizaje en la sociedad actual. En la escuela, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el aprendizaje cooperativo puede ejercer una gran influencia en dos sentidos totalmente opuestos: por un lado, las matemáticas se pueden presentar como reducidas a meros cálculos rutinarios, lo

que puede reforzar actitudes pasivas y complacientes o, por el contrario, con un sentido más amplio y en consecuencia puede desarrollar el pensamiento crítico y alternativo.

En realidad el principio de enseñanza-aprendizaje reclama atención a las conexiones entre aspectos cognitivos afectivos e instruccionales. Por tanto, una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere saber y comprender qué es lo que los estudiantes saben y necesitan aprender de las matemáticas y luego motivarlos para que las aprendan bien a solucionar problemas.

En el marco de la formación matemática se asume un principio de interacción, según el cual, la enseñanza de las matemáticas es considerada una actividad social. La interacción entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor puede provocar que cada uno reflexione a partir de lo que aportan los demás y así poder alcanzar niveles más altos de comprensión. Los estudiantes, en lugar de ser receptores de una matemática ya elaborada, son considerados como participantes activos del proceso de enseñanza aprendizaje, en el que ellos mismos desarrollan herramientas y comparten sus experiencias unos con otros. La negociación explícita, la intervención, la discusión, la cooperación y la evaluación son elementos esenciales en un proceso de aprendizaje constructivo en que los métodos informales del aprendiz son usados como una plataforma para alcanzar los métodos formales.

Ovejero, B (1990), afirma que la falta de comunicación efectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje, los grupos de trabajo tradicionales se explica, en parte, por la ausencia de un sentido riguroso de lo que es (y cómo funciona) un grupo. Por eso, según este autor, es importante en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática diferenciar el equipo de colaboradores formados para cooperar de forma efectiva, con estudiantes que no se conocen y que no han recibido información específica para colaborar como iguales.

En algunos planteamientos didácticos de enseñanza-aprendizaje cooperativo Carrillo, J., Climent, N. (1999) y Rico, L. (2000), insisten que todas las actividades tienen que realizarse en clase en

equipos de pocos estudiantes porque se parte de la base de que no saben trabajar en equipo y que, por tanto, se les debe formar. Esto obliga al profesor en el proceso de formación matemática enseñar estrategias sociales para que puedan trabajar en equipos. Estrategias de dialogar, escuchar al otro, leer, socializar conocimientos en lo matemático.

El insuficiente nivel en el desarrollo de la competencia comunicativa en el proceso de enseñanza de la matemática, en sus macro-habilidades fundamentales: dialogar, escuchar al otro, leer, socializar conocimientos en lo matemático, que es una preocupación generalizada que muestra un interés particular encontrado en el estudio de forma independiente de cada una de las habilidades comunicativas antes expuestas.

La acción comunicativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se refiere a la interacción de al menos dos sujetos capaces de lenguaje y de acción que (ya sea con medios verbales o con medios extra verbales) promueven una relación interpersonal. Este concepto se entiende por una acción comunicativa que se expresa entre: Profesor-estudiante-profesor que se establece durante el proceso formativo matemático en que ambos son agentes activos y responsables de dicho proceso.

Es decir, la solución del problema como la conclusión natural del proceso mental, en la cual durante este proceso toda interrupción, antes que se alcance el final, se considera en el futuro profesional como un fracaso en la dignidad emocional pensante que vincule el dinamismo del proceso mental con lo escuchado, a pesar que toda vida psíquica está vinculada a la actividad practica, lo cual las necesidades e intereses en los aspectos emocionales expresan las vivencias subjetivas con respecto a su ambiente y están implicados en todo proceso sociocultural que lleva implícito la comunicación matemática desde la diversidad humana.

La comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática está incorporada a los procesos de construcción del conocimiento teórico científico, ellos permiten reconocer entonces, que el enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática, se dinamiza a través de

la comunicación, se orienta a la construcción de conocimientos matemáticos que deriva de su cultural acumulada desde la diversidad sociocultural.

Precisamente, algunas investigaciones de Arriola, L. (2000) y Abrantes, P. (2002), hacen hincapié en la importancia de desarrollar dentro del grupo cooperativo de la matemática esas destrezas sociales para facilitar el trabajo en equipo, crear confianza entre ellos, mejorar la comunicación matemática, resolver problemas y tomar decisiones oportunas en la interacción del grupo.

PRINCIPIOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA MATEMÁTICA

En este caso el propósito fundamental de los principios del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática es el desarrollo de la macrohabilidad de comprensión que se define como el dominio de un complejo sistema de acciones psíquicas y prácticas necesarias para la ejecución independiente y efectiva de los procesos mentales de percepción de las operaciones inherentes a la lectura, la audición del discurso propio del perfil en el proceso de solución de problemas con base en la heterogeneidad, interdependencia positiva, participación colectiva, responsabilidad individual y grupal, en lo matemático.

-La idea de la **“heterogeneidad en lo matemático”**, según el colectivo de autores de la presente investigación es formar grupos de apoyo donde los estudiantes con menos dificultades en la solución de problemas matemáticos ayuden los estudiantes con mayores debilidades para que los grupos progresen como equipo en su entorno social. Para Bazzini, L. (2003), el profesor es un elemento fundamental en este método porque ha de esforzarse en conseguir la heterogeneidad en los equipos de trabajo, no sólo en cuanto a nivel académico, sino también en lo concerniente a intereses, situación familiar y profesional, lengua materna y edad. Los equipos han de ser lo más heterogéneos posible para que las interacciones sean significativas.

En este sentido, por su parte, Coben, D. (2000), considera que para conseguir esta

heterogeneidad es importante que sean los propios profesores quienes formen los equipos en el proceso de formación matemática “para aumentar al máximo la contribución de cada estudiante en el grupo y para proporcionar a cada individuo oportunidades de aprender de los otros componentes del grupo”.

-La “**interdependencia positiva en lo matemático**” según la opinión del colectivo de autores de la presente investigación, posibilita que los equipos aprenden que sus éxitos individuales en la solución de problemas matemáticos se basan en el “éxito” del equipo. Todos comparten un mismo objetivo y cada miembro desempeña un papel esencial que les lleva a alcanzar ese objetivo porque todos están motivados a ayudarse entre sí a solucionar los problemas matemáticos planteados. Para Ernest, P. (2000), en este sentido la disponibilidad en ayudar en el equipo, es un ejemplo claro de estrategia colaborativa que en el grupo, todos los estudiantes tienen derecho de pedir ayuda a los compañeros, de interés colectivo.

-La “**responsabilidad individual y grupal en lo matemático**” de acuerdo con los fundamentos de Hernández , P. (2002), para asegurar la existencia de la necesidad de compartir conocimientos teóricos matemáticos consiste en la responsabilidad individual en el equipo, es decir, que un miembro del grupo no puede tener éxito basándose en el éxito de los demás, sino que todos los componentes del equipo tienen que participar y demostrar por separado lo que han aprendido a lo largo de la formación matemática. Por eso, a cada miembro se le asigna una o varias tareas investigativas concretas y se le hace responsable del éxito de cada uno de los demás miembros del grupo.

-La “**participación colectiva en lo matemático**”, se asume en la presente investigación cuando se utiliza turnos de palabra, asignando roles diferentes y dividiendo el trabajo. Como lo aclara Hernández F. (1989) que el sistema de turnos en el proceso formativo crea expectativa en los estudiantes, los cuales tienen la oportunidad de participar positivamente en su turno de palabra para solucionar el problema planteado, cuestión fundamental en la formación matemática que se

toma simultáneamente en los diferentes grupos de la clase. Este proceso deviene porque parte de la interacción social como elemento dinamizador en la enseñanza-aprendizaje cooperativo.

Entonces, este proceso presupone que los estudiantes en situación cooperativa en el proceso de formación matemática suelen trabajar juntos para solucionar las actividades matemáticas investigativas, mientras que los que trabajan en otras situaciones reciben las instrucciones en grupos más amplios con mayor parte de la interacción entre el profesor y el estudiante. Por tal razón este fundamento constituye la característica más significativa del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo, ya que pone énfasis en la interacción del grupo reducido en la formación matemática.

Los principios antes propuestos para el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática se desarrollan mediante tareas comunicativas a partir del enfoque histórico y sociocultural por lo que las tareas se realizan fundamentalmente en parejas y equipos, algunas de forma individual y otras con la intervención de todo el grupo, de esta forma los estudiantes se benefician por las ayudas que reciben de los profesores, de los compañeros más aventajados y su papel activo que desempeñan en el proceso de aprendizaje, con lo que se pretende lograr que sean capaces de aplicar los conocimientos teóricos matemáticos en el desempeño de sus actividades profesionales, académicas e investigativas, en este proceso. Lo cual también se transforman a sí mismos en la medida en que asumen valores y modos de actuación acordes con la ética profesional.

Ellos suponen la resolución de tareas comunicativas en función de los principios antes propuestos para el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática, la cual se ha concebido un sistema de ayudas que se presentan en forma de tarjetas en las que se ofrece a los estudiantes información adicional fundamental para la solución de la tarea. Para cada tarea se prepara más de una tarjeta con diferentes problemas con niveles de ayuda y solo se dan si los estudiantes las solicitan o si el profesor se percata de que no pueden avanzar sin ayuda.

Se asume en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante las tareas comunicativas se propicia que los estudiantes argumenten, valoren, comparen, solucionen problemas y expresen su acuerdo o desacuerdo con las ideas de los problemas que se les presentan y que asuman posiciones propias con lo que se estimula la reflexión, el análisis, la síntesis y otros procesos lógicos del pensamiento matemático investigativo. Estas tareas se diseñaron para el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática la que se define como “el proceso cuyo fin es formar a aquellos que participan en él, que puede incluir aspectos de la ciencia que necesariamente tiende a ser más sistémico, profundo y creador en la sociedad o en una rama en cuestión.

REFLEXIÓN SOBRE LOS PROCESOS MATEMÁTICOS EN EL GRUPO PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En este método de reflexión en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo es fundamental que el profesor convenza a sus estudiantes la importancia de reflexionar sobre los procesos matemáticos desde sus experiencias dentro del grupo, lo cual posibilita la interacción mediante las aportaciones en las actividades matemáticas investigativas que hace cada miembro del equipo y las dificultades en la confrontación de ideas como dinamizador de estrategias metacognitivas y socio-afectivas de observar, aprender de los demás.

Durante la reflexión sobre los procesos matemáticos en la enseñanza-aprendizaje cooperativo para solución de problemas expresa la interacción del sujeto con los conceptos, juicios y razonamientos matemáticos. Mediante los operadores reflexivos de observación, comprensión, abstracción, comparación y caracterización de los problemas que carecen la modelación matemática, que permiten el reconocimiento objetivo-subjetivo de la realidad de los fenómenos matemáticos observados en la sociedad, en una dialéctica entre lo empírico y lo teórico. A través del conocimiento teórico matemático adquirido, el equipo de estudiante no se limita a lo fáctico perceptible de los problemas que suceden en la sociedad, analizado desde el contexto epistemológico del futuro profesional de forma colectiva, sino que la actividad y la comunicación

juegan un papel fundamental en las operaciones de los instrumentos tecnológicos para solución de problemas que ocurren en la sociedad.

En tal sentido, el desarrollo de los operadores reflexivos en la enseñanza aprendizaje cooperativo exige procedimientos lógicos, que se despliegan en los procesos básicos del pensamiento con un carácter intencional para la formación de las estructuras cognoscitivas de los sujetos, mediante una serie de principios matemáticos como síntesis de la caracterización de los fenómenos matemáticos observados en la sociedad, que transcurren en la construcción lógica de los conceptos matemáticos.

En el desarrollo de esta dinámica, se evidencia la necesidad de describir el fenómeno matemático observado en la sociedad, mediante operadores reflexivos, que se configuran de forma secuencial y continua, desde una perspectiva totalizadora, expresada no solo como una valoración de la construcción del conocimiento teórico matemático científico, sino de la consideración del papel inevitable que deben jugar, en el desarrollo de las estructuras cognitivas innatas en los estudiantes, en un contexto práctico determinado.

En este momento se trata de contraponer, técnicas que permitan estimular el carácter consciente y transformador de los futuros profesionales, que no fragmenten el proceso de formación reflexiva contextualizado a su realidad social, donde se reconozca la dialéctica entre lo complejo y lo universal, que corresponde a la formación de significados substanciales de lo particular y a la causalidad, en el análisis de los fenómenos matemáticos observados.

De lo dicho anteriormente se infiere que en esta configuración, cuando se llega a una verdadera universalidad del fenómeno matemático observado en la sociedad, lo general se convierte en una condición necesaria dentro del proceso comunicativo, como un sistema de relaciones donde se resaltan las características generales de los fenómenos, que emergen en la formulación de proposiciones como expresión máxima deductiva de la reflexión matemática.

VENTAJAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Para el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática se considera las investigaciones sobre este método por su trascendencia y significación para las clases de matemática en la solución de problemas:

Reduce la ansiedad en la solución de problemas: Este proceso figura entre los principales factores que repercuten en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, ya sea en un entorno formal académico como respuesta a una situación concreta (ansiedad de estado), pero puede ser también un rasgo importante en los estudiantes.

En el proceso de formación matemática, la ansiedad es un estado pasajero ya que normalmente se produce cuando el estudiante tiene que actuar en la solución del problema mediante el lenguaje y el pensamiento lógico matemático. Además investigaciones realizadas recientemente en el contexto universitario Fernández, E., Morejón, N. (2001), concluyen que uno de los obstáculos en la ansiedad es precisamente la incidencia de los bajos niveles de desarrollo de las destrezas comunicativas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Como lo fundamenta Estrabao, A.(1998), que si a los estudiantes se les permite asociarse, su nivel de ansiedad para solucionar el problema matemático planteado, entonces se puede reducir considerablemente la ansiedad. Por tanto, el tiempo para pensar en las oportunidades, ensayar y recibir retroalimentación consiste en la mayor probabilidad de éxito para reducción de la ansiedad mediante un aumento de la participación activa de los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Fomenta la interacción en la formación matemática: Este proceso en la enseñanza-aprendizaje cooperativo de la matemática ayuda a los estudiantes más tímidos a estaren seguros en la confrontación de ideas, ya que reciben el apoyo constante de sus compañeros de equipo. En este sentido en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la matemática,

los estudiantes aprenden a operar con los demás y también tienen la seguridad de saber que tendrán varias oportunidades para ensayar su aportación antes de que les pidan para compartir con toda la clase.

Para que lo antes planteado sea posible es necesario que el profesor cree un entorno físico seguro en que los estudiantes puedan hablar con comodidad como lo aclara Naoko, A. (2000), que la colocación del mobiliario de la clase puede provocar situaciones inquietantes en algunos estudiantes porque la asocian con exposiciones orales, delante de todos puede incomodar el proceso de aprendizaje. "Si queremos que este tipo de estudiante ejercite su autonomía libremente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, es necesario crear un entorno físico alternativo visible que permite abolir la amenaza que suponen los demás convirtiéndoles en compañeros que se preocupan por los otros" (:161-162). Lo cual incrementa la confianza y la autoestima en los estudiantes cuando solucionan problemas: si en la formación matemática se trabajaba en actividades cooperativas integrando diferentes habilidades como el lenguaje matemático los estudiantes desarrollan una mayor confianza en sí mismo para confrontar con el público y para participar en las discusiones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. En este sentido, el aumento de la autoestima favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo de la matemática. Esto es, un aumento de confianza y autoestima en sí mismo produce un incremento de los esfuerzos de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y una mayor disposición a seguir intentando que sus opiniones sean comprendidas por los demás en el equipo.

Aumenta la motivación en la formación matemática: la motivación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativa de la matemática puede producir un uso más amplio del lenguaje matemático y en consecuencia, un mayor dominio de ella para apropiación del contenido matemático.

EL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

La enseñanza-aprendizaje cooperativa en la formación matemática hace hincapié en las relaciones interpersonales y en la experiencia colectiva como fuentes del crecimiento social de los estudiantes. Para conseguirlo, propone un acercamiento muy "estructurado" al trabajo de grupo, supliendo principios, técnicas y tareas para organizar la actividad didáctica de los pequeños grupos. La idea central es que el grupo puede ser un multiplicador de conocimiento individual con la condición de que se conduzcan intencionalmente las variables para obtener efectos determinados. Así, lo que diferencia un trabajo de grupo en un trabajo de grupo cooperativo es el nivel de control que se intenta alcanzar sobre las dinámicas del grupo por medio de tareas y "reglas" compartidas en el grupo.

En otras palabras, el aprendizaje cooperativo en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática trata de ejercer control sobre lo que pasa en un grupo para maximizar la correlación entre las dinámicas colectivas y el aprendizaje individual. Por eso, si un grupo, como tal, puede ser catalogado como bastante informal (dimensión variable, intervención casual del profesor, gestión de las ausencias, falta de observación y evaluación colectiva). En cambio cuando el grupo cooperativo es muy formal se usan grupos pequeños de tres a seis estudiantes, se educa a los participantes en el uso de estrategias sociales positivas y se estimula la reflexión, la evaluación y la responsabilidad individualizada.

LA INTERDEPENDENCIA POSITIVA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE COOPERATIVO DE LA MATEMÁTICA

El principio de la cooperación en la formación matemática consiste en la existencia de una conciencia, entre los integrantes del grupo, de estar "enlazados" a los demás para conseguir un objetivo, por medio de una vinculación que permite a todos alcanzar una meta si cada uno, dentro del grupo, cumple con sus tareas matemáticas en el proceso de formación. Por tanto, la

dependencia de los miembros de un equipo es recíproca y positiva, cuando se apunta a la realización de las tareas matemáticas para la construcción del conocimiento y el desarrollo del individuo. Gracias a la formación de destrezas colaborativas en la formación matemática, en los grupos cooperativos esta conciencia es explícita, y se lleva a la práctica con actividades matemáticas específicas bien estructuradas. Un ejemplo de estrategia colaborativa para reforzar la interdependencia cognoscitiva en los estudiantes es la disponibilidad en ayudar el grupo. De esta manera, los más "débiles" en algún campo pueden beneficiar de la ayuda de los más competentes, al mismo tiempo que los más preparados pueden fortalecer sus conocimientos teóricos matemáticos, explicando, simplificando y reorganizando lo que saben para que llegue a ser accesible para los compañeros.

RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVA DE LA MATEMÁTICA

Para evitar el clima de exceso de responsabilidad en la enseñanza cooperativa de la matemática cada miembro se considera individualmente responsable de alcanzar el objetivo colectivo. Por eso, la aportación de cada uno al grupo tiene que ser evidente, además de tener que ser cualitativa y cuantitativamente entre todos. Para encontrar esta mediación entre el individualismo ("trabajo para mí") y el "grupismo" ("mi esfuerzo desaparece en el grupo"), en la enseñanza-aprendizaje cooperativa de la matemática suele articularse como una repartición de papeles funcionales a la vida del grupo; o sea papeles individuales que se concretan en "productos" visibles que se evalúan al final de la tarea (como una relación escrita, un sistema de ejercicio una, exposición oral de problemas matemáticos).

En este sentido, la actividad de, cabezas numeradas, es un ejemplo de cómo se puede llevar a la práctica este principio de responsabilidad individual: el profesor forma grupos, numera sus miembros y hace una pregunta. Cada grupo elabora una respuesta. Luego, el profesor llama a un número y los estudiantes a los que se les ha asignado ese número contestan a la pregunta,

basándose en la elaboración colectiva que el grupo acaba de llevar a cabo Cruz Rizo, L. (2007).

Se asume en la presente investigación que tal problemática en la formación matemática conduce a la idea de reducir cada vez más el número de estudiantes que atiende un profesor, pero este paradigma a su vez encierra otros riesgos, como es el de propiciar un individualismo en contraposición a una educación en valores como lo son la solidaridad, la tolerancia, el respeto por las diferencias individuales, en resumen, el colectivismo, así como desarrollar habilidades de trabajo en grupo.

FORMACIÓN DE HABILIDADES COOPERATIVAS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Una carencia bastante común en los grupos de enseñanza-aprendizaje cooperativa de la matemática es la insuficiente formación de habilidades para las actividades investigativas en el equipo. No es suficiente agrupar a los estudiantes esperando que sus experiencias previas les proporcionen todo lo necesario para trabajar bien en equipo. Sobre todo con grupos duraderos, la probabilidad de interacción negativa es muy alta; de ahí que emerge la importancia que el aprendizaje cooperativo atribuye a la formación de habilidades cooperativas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática propone un papel fundamental en la solución de problemas. Esta preparación apunta que, se experimenten en clase estrategias y habilidades para hacer frente a las complejas dinámicas del grupo y para conseguir una correlación donde todos asuman responsabilidades con los objetivos establecidos en el grupo y la enseñanza-aprendizaje individual.

Sin embargo, en la formación matemática se asume que no todos los miembros tienen iguales intereses, motivaciones, aspiraciones ni características y posibilidades, incluso las condiciones personales y el medio familiar o laboral de los estudiantes de un mismo grupo, no tienen porque ser las mismas, todo lo cual se sabe, influye en los resultados que del proceso enseñanza-aprendizaje se obtenga el proceso de aprendizaje significativo. De hecho, no todos obtienen iguales resultados

evaluativos ni los alcanzan todos de iguales formas en la solución de problemas.

En el apartado siguiente, se tratará de cómo conseguir que "preguntar por las opiniones ajenas" o "negociar acuerdos" sean funciones sociales que conlleven objetivos estrictamente lingüísticos. Para la formación de habilidades cooperativas en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática es necesario establecer un clima psicológico del grupo que contribuya a la interacción entre los implicados en el proceso con una relación estrecha y a corta distancia. Por eso, a fin de garantizar una buena interacción comunicativa matemática en el grupo, de intercambio de retroalimentación, de estímulos creativos y de control del comportamiento, es fundamental que el grupo trabaje en un ambiente psicológico de disponibilidad y mutuo apoyo, lo cual no sorprende que la calidad de la relación entre personas que trabajan juntas tenga un impacto enorme sobre sus resultados en la formación matemática.

El principio didáctico de la vinculación de lo individual y lo colectivo plantea que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se deben conjugar los intereses del colectivo de estudiantes con los de cada uno sobre la base de la unión de los objetivos de dicho proceso. Lo cual es fundamental en la formación matemática que el profesor además de estimular el trabajo del colectivo, ha de prestar atención a las diferencias individuales, tanto de aquellos estudiantes que son aventajados en relación con el resto del colectivo, como de aquellos que se rezagan.

Este tipo de labor en la formación matemática, requiere de un mayor trabajo por parte del profesor, por cuanto se individualiza y diferencia para cada estudiante, aumentando a medida que crece el número de miembros del colectivo y pensamos que es esa la primera causa del deficiente trabajo diferenciado que en general realizan los profesores. Esto es, más fácil para él cumplir con un proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido a la colectividad que individualizarlo.

LA EVALUACIÓN EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVA DE LA MATEMÁTICA

En la enseñanza-aprendizaje cooperativa de la matemática las evaluaciones durante y al final del trabajo son imprescindibles, hasta el punto que una actividad matemática nunca termina con la entrega del trabajo final y la disolución del grupo. Porque las tipologías de evaluación dentro de

una actividad matemática donde el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo es la herramienta principal son muy variadas, porque combinan la evaluación del proceso con la evaluación de los resultados con fines formativos. Las combinaciones posibles dependen de los objetivos de la tarea, pero, según el espíritu de la enseñanza-aprendizaje cooperativo, siempre apuntan a la máxima autonomía y responsabilidad de los estudiantes.

EL TRABAJO EN GRUPO Y EL APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

El término "trabajo en grupo y el aprendizaje cooperativo en la formación matemática" se ha usado siempre que un profesor decide organizar actividades en grupos pequeños. El aprendizaje cooperativo en la formación matemática es el uso instructivo de pequeños grupos para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el potencial del proceso de enseñanza-aprendizaje propio que se produce en la interrelación entre los implicados en el proceso mediante la planeación, habilidades y conocimientos de los efectos de la dinámica del grupo para alcanzar la efectividad del aprendizaje cooperativo la cual se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje.

En la formación matemática, existe pues una contradicción entre el carácter colectivo e individual que debe tener el proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuya búsqueda de soluciones aun prevalece la dificultad para que el profesor desarrolle un adecuado trabajo diferenciado con sus estudiantes y por tanto, es este uno de los problemas actuales de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, de ahí que encontrar formas de desarrollar un adecuado trabajo diferenciado sin desatender el trabajo colectivo ni las condiciones económicas, constituye un campo de la investigación pedagógica necesario de abordar y el uso posterior en la vida, reconociendo en todo momento su carácter abstracto.

El trabajo de grupo en la formación matemática	La enseñanza-aprendizaje cooperativa en la formación matemática
Es competitivo en la solución de problema matemático	Es colaborativo en la solución de problema matemático
Es informal en la solución de tareas en equipo	Es estructurado en la solución de tareas en equipo
Se sirve de grupos de dimensión variable	Usa grupos pequeños para investigación (De dos a cuatro estudiantes)
A menudo deja paso a estrategias sociales negativas en la solución de problemas	Forma estrategias sociales Positivas solucionando problemas
No reparte el trabajo entre los participantes en la solución del problema	Reparte el trabajo entre los Participantes en la solución del problema
No responsabiliza	Responsabiliza

Cuadro 1. Análisis comparativo entre las dos maneras de organizar la enseñanza-aprendizaje cooperativa en la formación matemática según la opinión del colectivo de autores

El proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo supone mucho más que acomodar el mobiliario escolar de distinta manera tal que facilite el planteamiento de preguntas para discutir en grupo y designar simplemente tareas a un grupo sin estructura para desempeñar el trabajo en equipo, que no quiere decir lo mismo que aprendizaje cooperativo.

El trabajo en grupo, no toma en cuenta la responsabilidad individual involucrada en la contribución del estudiante (carece de responsabilidad individual), y así se da la desigualdad en cuanto al trabajo invertido, es decir, siempre habrá estudiantes que harán la mayoría parte del trabajo, mientras que otros contribuyen con muy poco de participación.

Entonces, la interacción en grupo ofrece una posibilidad de detectar y neutralizar prejuicios,

preconceptos, inhibiciones, falencias en las habilidades sociales, pero para ello es necesario que el profesor haga más que simplemente asignar tareas en grupo. Para la enseñanza-aprendizaje cooperativa en la formación matemática hace posible entender los conceptos que tienen que ser aprendidos a través de la discusión y resolución de problemas a nivel grupal, es decir, a través de una verdadera interrelación. Usando este método, los estudiantes también aprenden las habilidades sociales y comunicativas que necesitan para participar en sociedad y convivir.

Por tanto, es necesario incluir en la formación matemática experiencias de enseñanza-aprendizaje cooperativa, ya que muchas prácticas de socialización del conocimiento teórico matemático actualmente están ausentes, y los estudiantes ya no van a la escuela con una identidad humanitaria ni con una orientación social basada en la cooperación. Las estructuras competitivas del aula contribuyen con este vacío de socialización. De este modo los estudiantes carecen de una preparación para enfrentar un mundo que demande crecientemente habilidad altamente desarrollada para ocuparse de una interdependencia social y económica.

COMPETENCIA COMUNICATIVA EN LA ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVA EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

En investigaciones precedentes como las de Cruz Ramírez, M. (2002) se ha demostrado la efectividad del empleo de la enseñanza-aprendizaje en un entorno cooperativo para desarrollar habilidades comunicativas en la formación matemática destacándose tres aspectos de importancia, como: la posibilidad de establecer estrategias adecuadas en la comunicación matemática entre los sujetos. La factibilidad de generar tolerancia y fomentar la negociación frente a las demandas de las tareas de investigación junto con los enfoques individuales para el abordaje de las mismas y finalmente, la consolidación del esfuerzo cognitivo para dar paso a la solución final de los problemas matemáticos planteados.

La competencia comunicativa en la organización de la enseñanza-aprendizaje cooperativa en la

formación matemática es la capacidad del hablante de interaccionar adecuadamente con su interlocutor en un acto de comunicación determinado, es decir, es saber qué decir y decirlo bien, cuándo hablar, cuándo no y de qué, con quién, donde, en qué forma. El concepto de competencia comunicativa en la formación matemática está integrado por tres áreas que se han perfilado, quedando posteriormente integrado por cinco áreas de competencia:

Competencia gramatical: Grado de dominio de la semiótica (reglas gramaticales, léxico, pronunciación, y entonación).

Competencia discursiva en la formación matemática: Capacidad para construir e interpretar textos utilizando mecanismos que aseguren la cohesión formal y la coherencia en el significado de la matemática en el contexto social.

Competencia estratégica: Capacidad de aplicar estrategias de compensación en aquellas situaciones en las que la comunicación matemática en la solución de problemas está limitada, por insuficiente conocimiento teórico de la temática en causa.

Competencia sociocultural: Conocimiento teórico matemático del contexto sociocultural en el que se utiliza una lengua y capacidad para la adopción de estrategias sociales apropiadas en cada caso para solucionar problemas.

Actualmente en el marco de referencia europeo (2001) se da una nueva conceptualización, a la que nos acogemos para el desarrollo de este trabajo, donde se distinguen, dentro de este tipo de competencias comunicativas, las competencias lingüísticas, la competencia sociolingüística y las competencias pragmáticas.

Las competencias lingüísticas incluyen los conocimientos teóricos matemáticos y las destrezas léxicas, fonológicas y otras dimensiones de la lengua como sistema, en la línea de la descripción tradicional, a pesar que la referencia llama la atención sobre el hecho de que estas competencias se relacionan no sólo con el alcance y calidad de los conocimientos teóricos matemáticos, sino también con la organización cognitiva y la forma en que se almacenan estos conocimientos con

su accesibilidad (activación, recuperación y disponibilidad para solucionar problemas).

LAS HABILIDADES COLABORATIVAS Y COMUNICATIVAS EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Efectivamente, las habilidades colaborativas y las habilidades comunicativas en la formación matemática como se constata en la enumeración siguiente, las macro-áreas de las habilidades colaborativas de un grupo abarcan en buena medida la comunicación diaria de acuerdo con el colectivo de autores:

- Coordinar las actividades matemáticas: formar un grupo, resolver los problemas y tomar las decisiones.
- Mediar y gestionar los conflictos en la confrontación de ideas.
- Gestionar los flujos de comunicación en la solución de problemas en equipo.
- Mantener relaciones interpersonales positivas.
- Ayudar y estimular intelectualmente a los compañeros en la solución de tareas en equipo.
- Reflexionar y hablar sobre el trabajo del grupo.
- Expresar la personalidad en el grupo.

Entendido así, ayudar a los estudiantes a practicar las destrezas colaborativas en el aula se puede ser congruente con los objetivos de enseñanza-aprendizaje en la formación matemática precisamente porque estas habilidades se expresan por medio de las funciones lingüísticas. Los paralelismos entre las funciones lingüísticas y las habilidades comunicativas en la formación matemática de los grupos cooperativos sugieren que el aprendizaje cooperativo puede proporcionar el fundamento para un currículo comunicativo que ofrece en los estudiantes oportunidades para desarrollar habilidades específicas con trabajo en equipo.

Puesto que la formación de habilidades cooperativas en la enseñanza-aprendizaje de la

Matemática es una necesidad de la educación introducir y desarrollar cambios en la concepción de métodos como estilos de trabajo en la formación, donde se ponga de manifiesto un diálogo participativo entre los implicados en el proceso, enseñándoles a pensar en lo matemático investigativo en la medida en que se les dé participación. Teniendo en cuenta que la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una formación dialéctica, contextualizada en su naturaleza social es activa, dinámica, significativa, en condiciones de cooperación permite un mayor desarrollo del pensamiento matemático, valorando como contenido las diversas formas de saberes aunque las situaciones problemas constituyen un elemento central, para el logro de una idoneidad epistémica alta que requiere atención a las diversas representaciones.

SITUACIONES DE APRENDIZAJE COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA DURANTE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Para el desarrollo de la competencia comunicativa durante la formación matemática se ofrece el diseño de las situaciones de enseñanza-aprendizaje cooperativo para desarrollar la competencia comunicativa de los estudiantes así como las indicaciones metodológicas para los profesores con el propósito de lograr una implementación efectiva de las mismas.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL DISEÑO DE SITUACIONES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVO DURANTE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Se hace necesario exponer los rasgos que caracterizan las situaciones de enseñanza-aprendizaje de forma general a partir de la psicología cognitiva, desde el reconocimiento del estudiante como procesador activo de la información matemática. Lo cual ha contribuido al desarrollo de una nueva conceptualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, donde el estudiante es el verdadero protagonista de su formación.

Es por eso que, la psicología cognitiva no niega la existencia de un nivel básico de inteligencia en los estudiantes, sin embargo reconoce la capacidad de aprender que se opera a través de una serie de habilidades, estrategias, operaciones cuya adquisición se puede desarrollar en la

formación matemática, llegando a identificar gran número de estrategias de enseñanza aprendizaje, cuyo desarrollo capacita los estudiantes de forma independiente en solucionar problemas en forma de modelo, denominado situación de enseñanza-aprendizaje cooperativo. Una situación de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática hace alusión a la facilitación y disposición de todos los medios necesarios para poder llevar a cabo esfuerzos comunes encaminados a la consecución de objetivos previamente establecidos por consenso. Esto es, aunar esfuerzos para la consecución del problema matemático planteado desde sus posibilidades, mediante la práctica del diálogo frente a la imposición de criterios para el desarrollo del pensamiento investigativo. Al igual que en la tarea docente donde está presente un objetivo, condicionado por el nivel de desarrollo intelectual de los estudiantes, incluso de cada estudiante, por sus motivaciones e intereses, por la satisfacción de cada uno de ellos en la ejecución de la tarea. Por cada estudiante hay un conocimiento teórico matemático a asimilar, una habilidad a desarrollar, un valor matemático a formar. El método, en la tarea, es el modo en que cada estudiante lleva a cabo la acción para apropiarse del contenido matemático desde situaciones problemas (Álvarez, 1999).

Sin embargo, aunque las situaciones problemas constituyen un elemento central, para el logro de una idoneidad epistémica alta requiere también atención a las diversas representaciones o medios de expresión, definiciones, procedimientos, proposiciones, así como las justificaciones de las mismas. Tales tareas deben proporcionar a los estudiantes diversas maneras de abordarlas, implicar diversas representaciones, requerir que los estudiantes conjeturen, interpreten, generalicen y justifiquen las soluciones.

Desde el punto de vista del estudiante, la participación implica la autoconstrucción de su proceso de enseñanza aprendizaje, por tanto ya desde la transmisión-recepción de la información matemática supuestamente incuestionables tanto en su forma como en su contenido la autoformación del estudiante, presupone una nueva concepción de la relación educativa, que abre paso hacia la iniciativa y responsabilidad individual para lograr unos objetivos previamente

fijados de común acuerdo.

El grado de participación de cada estudiante implicado en la enseñanza-aprendizaje cooperativo para formación matemática dependerá de la estructura organizativa del sistema y la rigidez entre los distintos niveles de asimilación del contenido matemático, lo cual implicará mayor control de aula por parte del profesor. El diseño de las situaciones que se plantean en esta investigación se sustenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo y está encaminada a apoyar los procesos fundamentales de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática para contribuir a desarrollar la competencia comunicativa.

El resultado de esta investigación es el propio diseño de las situaciones que se caracterizan por ser flexibles pero será el profesor el que selecciona el tipo de actividad para cada momento de la formación matemática así como el nivel de desarrollo, así como los textos y temáticos a trabajar que estarán en dependencia de las características del grupo al que se le aplique. Lo cual se hace necesario explicar cómo instrumentar en la práctica las situaciones diseñadas por lo que las indicaciones que se ofrezcan al respecto deben ser claras, precisas, comprensibles y aplicables.

INDICACIONES METODOLÓGICAS PARA TRABAJAR EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE COOPERATIVA PARA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Las relaciones sociales y la comunicación en la enseñanza-aprendizaje cooperativa para formación matemática no son dos cosas situadas una al lado de la otra, sino que constituyen una unidad de acción en el desarrollo de la sociedad mediante la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en un marco referencial grupal, presente en cualquier situación problemática.

INDICACIONES PARA CREAR UN ENTORNO COOPERATIVO EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA

Primero hay que notar que el cognitivismo social considera el uso lenguaje matemático como

una actividad que plasma el desarrollo de la inteligencia, con base en la enseñanza-aprendizaje del equipo con la teoría comunicativa en la formación matemática. Eso presupone usar perfectamente los grupos cooperativos en las clases comunicativas sobre todo para las tareas. Por tanto, la interdependencia en el grupo cooperativo fomenta naturalmente la comunicación matemática real, porque es funcional la obtención del objetivo del grupo. Entonces para diseñar un entorno cooperativo en la formación matemática el profesor debe convertirse en orientador del entorno cooperativo y controlar en todo momento la improvisación de los actores.

La planificación de la clase de aprendizaje cooperativo.

- Objetivos lingüísticos y cooperativos en la formación matemática.
- Tarea matemáticas investigativas.
- Tipo de grupo.

- Instrucciones cooperativas en la solución del problema matemático.

- Observación de los grupos formados.

- Evaluación.

Objetivos lingüísticos y cooperativos en la formación matemática

Se trata de la programación curricular para decidir qué temas lingüísticos culturales se requiere para formación matemática de los estudiantes desde su contexto.

Estrategias para enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática:

- Especificar con claridad los objetivos del programa del curso y la unidad o el tema en particular.
- Tomar ciertas decisiones ubicar los estudiantes en grupos de enseñanza aprendizaje.
- Explicar con claridad a los estudiantes las tareas y los objetivos a lograr.
- Monitorear la efectividad de los grupos de enseñanza-aprendizaje cooperativo e intervenir para promover asistencia en las tareas.

El tratamiento de los objetivos de la enseñanza-aprendizaje en equipo:

- Deben ser referentes con el proceso de enseñanza-aprendizaje esperado en relación con el contenido curricular.
- Es necesario considerar el nivel conceptual y la motivación de los estudiantes, los conocimientos previos y la significación lógica de los materiales.
- Los objetivos para el desarrollo de las habilidades de colaboración, donde deberá decidirse que tipo de habilidades de cooperación se enfatizarán.

La enseñanza-aprendizaje en equipo en la formación matemática supone mucho trabajo por parte del profesor, que habrá de elaborar actividades con estructuras intelectualmente estimulantes para sus estudiantes. La idea de que los enfoques centrados en los estudiantes alejan, a priori, al profesor de su responsabilidad didáctica, en opinión del colectivo del investigador que se trate de un evidente lugar común, que no se corresponde con la realidad educativa en el proceso de formación matemática.

Conformación de los equipos en el proceso de formación matemática: No es suficiente "juntar a los estudiantes" para obtener un grupo cooperativo en la formación matemática, si no hay que ajustarse a reglas compartidas, para poder encauzar las complejas dinámicas del grupo hacia una sinergia en la que todos se responsabilicen individualmente con los objetivos colectivos del grupo y a su propio proceso de enseñanza-aprendizaje personal.

Es recomendable que la conformación de los grupos en el proceso de formación matemática contenga un máximo de 6 estudiantes por equipos de trabajo. El rango puede variar de dos a seis. Los grupos de trabajo también deben ser heterogéneos, colocando estudiantes de nivel alto, medio y bajo (en cuanto al rendimiento académico u otro tipo de habilidades) dentro del mismo grupo.

Por otra parte muchas veces las actividades de los grupos formados fracasan no porque el

método sea inadecuado, sino porque nadie ha enseñado a los estudiantes cómo pueden colaborar. Es importante que el grupo practique y desarrolle las habilidades comunicativas necesarias para inculcar gradualmente las normas de los grupos para controlar la evolución de su conducta. Una de las ventajas de este tipo de actividad puede ser que los grupos están compuestos por estudiantes de diversas nacionalidades y al agruparlos para la realización de las mismas estamos fomentando valores como el compañerismo y la solidaridad en el proceso formativo.

Establecimiento de roles dentro del grupo de trabajo:

- **Compendiador:** se encarga de resumir las principales conclusiones generadas por el grupo en la solución del problema.
- **Inspector:** se asegurará que todos los miembros puedan decir explícitamente cómo llegaron a respuestas deseada en la solución del problema.
- **Entrenador:** corrige los errores de las explicaciones de los otros miembros del grupo.
- **Narrador:** pide a los integrantes del grupo que relacionen los nuevos conceptos y estrategias con el material aprendido previamente.
- **Investigador-Mensajero:** consigue la información matemática que el grupo necesita. Se comunica con los otros grupos y con el profesor.
- **Registrador:** escribe las decisiones del grupo y edita el reporte del trabajo.
- **Animador:** refuerza las contribuciones de los miembros, trabaja sobre el clima psicológico del grupo.
- **Observador:** cuida que el grupo esté colaborando de manera adecuada.

En este sentido el establecimiento de roles dentro del grupo de trabajo carece de un sistema de habilidades a desarrollar siguiendo los criterios manejados por Alonso B. (2001) aclara que la expresión del modo de interacción del sujeto con los objetos en la actividad y en la

comunicación, es el contenido matemático de las acciones que el sujeto realiza, integrado por un conjunto de operaciones lógicas, que tienen un objetivo que se asimilan a través del aprendizaje cooperativo.

HABILIDADES SOCIALES A DESARROLLAR EN EL ESTUDIANTE A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EQUIPO PARA FORMACIÓN MATEMÁTICA

- Saludar y presentarse.
- No alejarse del grupo durante la solución del problema.
- Buscar el material necesario para las clases para solucionar el problema.
- Hablar en voz baja durante la solución del problema.
- Evitar perder el "hilo" del trabajo con distracciones inútiles.
- Agradecer.
- Pedir disculpas.
- Estimular las potencialidades de cada uno.
- Escuchar (con paciencia) y reflexionar sobre lo que dicen los colegas. Pedir aclaraciones.
- Mantener silencio mientras habla un colega en la solución del problema.
- Preguntar por las opiniones ajenas.
- Dejar que todos hablen en la solución del problema.
- Apoyar y completar las propuestas de los colegas.
- Animar a los tímidos y contener a los monopolizadores.
- Usar una idea de cada uno en la solución del problema.
- Afrontar serenamente los conflictos cognoscitivos.
- Acompañar las opiniones con evidencias y fundamentos.
- Acordar sintetizando diferentes puntos de vista.

- Detectar el surgimiento de problemas.
- Criticar las ideas y no las personas.
- Repartir clara y justamente las responsabilidades.
- Planear el trabajo y respetar los planes.
- Descubrir que las críticas destructivas no aportan mucho al trabajo del grupo.
- Auto monitorizar el trabajo y las dinámicas del grupo.
- Evaluar el trabajo.

Habilidades lingüísticas

- Hablar de forma fluida y correcta en la solución del problema.
- Leer expresivamente el problema planteado.
- Escuchar atentamente las orientaciones del profesor.
- Comprender significados matemáticos.
- Responder acertadamente.
- Valorar ideas en la solución del problema.

Habilidades colaborativas

- Socializar los resultados alcanzados en la solución del problema
- Criticar constructivamente.
- Intercambiar opiniones.
- Compartir experiencias.
- Respetar los colegas.
- Valorar los esfuerzos.
- Ser paciente.
- Escuchar a otros atentamente.
- Trabajar en colectivo.

Valores a desarrollar

Las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática

llevan implícito el desarrollo de valores en el estudiante, entre estos se destacan:

- Responsabilidad con la totalidad de conocimiento adquirido en la formación matemática.
- Solidaridad con los demás colegas.
- Honestidad con los demás colegas.
- Respeto con los demás colegas.
- Compromiso con las tareas atribuidas en el grupo.
- Amistad con los demás colegas implicados en el proceso de formación matemática.

El carácter formativo de la evaluación es otro aspecto interesante a destacar en este diseño. Las diferentes actividades de intercambio de información matemática que se producen durante el proceso de enseñanza aprendizaje, desde el inicio hasta el final de la tarea forman parte de la evaluación formativa mediante un sistema de preguntas:

¿Hemos conseguido el objetivo final de la tarea? Si no, ¿por qué? ¿Programamos bien nuestro trabajo? ¿Respetamos los plazos? Si no, ¿por qué?

¿Hay algo que no previmos?

¿Todos han colaborado? Si no, ¿por qué?

Pensamos que nuestro trabajo está bien hecho ¿por qué?

Pensamos que nuestro trabajo tiene límites ¿por qué?

¿Qué problemas tuvo el grupo? ¿Cuáles de ellos no supo resolver el problema?

Pasos a seguir para el diseño de situaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje

cooperativo:

- Especificar objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo.
- Decidir el tamaño del grupo.
- Asignar estudiantes a los grupos. Para esto puede emplear las técnicas que entienda que son útiles para lograr la conformación adecuada de los mismos.

- Planear los materiales de enseñanza-aprendizaje para promover la interdependencia.
- Asignar los roles para asegurar la interdependencia.
- Explicar la tarea académica.

- Estructurar la meta grupal de interdependencia positiva.
- Estructurar la valoración individual.
- Estructurar la cooperación ínter grupo.
- Explicar los criterios del éxito, los indicadores que se tomarán en cuenta para evaluar la tarea.
- Especificar las conductas deseadas.
- Monitorear la conducta de los estudiantes.
- Proporcionar asistencia en relación a la tarea.
- Intervenir para enseñar habilidades de colaboración.
- Evaluar la calidad y cantidad de la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.
- Valorar el buen funcionamiento del grupo en la solución del problema.
- Cada profesor puede acomodar actividades de este tipo para su clase, adaptándolas a las características de los grupos con que esté trabajando así como las habilidades específicas que quiere desarrollar.

Propuesta de actividades para las clases de en los grupos distribuidos

Actividad 1

Título: Conociéndonos

Objetivo	Identificar a los colegas del grupo, nombre, edad.
Habilidades colaborativas	Intercambiar información personal: los nombres, edades, gustos e intereses.
Habilidades comunicativas	Expresión oral, entonación al interrogar a otro. Audición.
Habilidades lingüísticas	Preguntar y dar informaciones personales.

Pasos para la actividad

- Explicar la habilidad colaborativa que se va a experimentar.
- Establecer una buena atmósfera es conocerse y llegar enseguida a no sentirse ajenos.
- Aprender el nombre de los colegas e interesarse a ellos es una manera para empezar a consolidar el grupo.
- Dar un ejemplo concreto de situación en que la habilidad colaborativa puede ser útil.
- Se pide a los estudiantes en qué situación han experimentado un sentimiento de despersonalización: ¿Les ha pasado alguna vez que los hayan llamado con el nombre equivocado?
- Explicar el problema para su solución.

Se forma un grupo grande y los estudiantes se disponen en círculo mirando hacia dentro (si el número es impar, participa el profesor también) y ejemplificarlo inicialmente usando estudiantes en el pizarrón para escribir una guía de ejercicios sencillos que deben hacer para conocer al otro de la siguiente forma:

- Cada uno se vuelve hacia el colega, de manera que se formen parejas enfrentadas.
- Cada uno tiene dos minutos para descubrir lo más posible sobre el compañero. Puede preguntar lo que quiera.
- Al acabar el tiempo, cada uno da una vuelta de 180 grados y da la cara al colega del otro lado (y la espalda al primero).
- Cada uno le cuenta al nuevo colega todo lo que recuerda del primero.

Para el profesor:

- El profesor observa sin intervenir.

- Comentar lo sucedido y estimular a los estudiantes a imaginar cuándo pueden volver a usar la habilidad experimentada.

Interdependencia positiva en la solución del problema

La interdependencia positiva en la solución del problema reside en el hecho de que cada estudiante interrogará a su compañero para conocer los datos que son de su interés sobre el problema planteado.

Responsabilidad individual

Durante la interrogación deben ser educados, amables y responder de la misma manera. Cada uno será responsable de su educación formal al dirigirse a un desconocido para interrogarlo.

Clima positivo en el grupo

El objetivo de la actividad es muy positivo pues llegan a conocerse. El clima es colaborativo ya que si el colega que se le interroga no entiende o no sabe después cómo preguntar lo puede ayudar en el momento preciso para que también pregunte, entonces se pide que repita la explicación del problema que le resultan difíciles en solucionar.

Actividad 2

Título: El conflicto: generador de decisiones

Objetivo	-Negociar una mediación de opiniones, utilizando las funciones comunicativas y las estructuras lingüísticas adecuadas en la solución del problema.
Habilidades colaborativas	Gestionar y mediar un conflicto intelectual y negociar una solución constructiva, de acuerdo con el siguiente detalle: <ul style="list-style-type: none"> - Escuchar y reflexionar sobre lo que dicen los colegas en la solución del problema planteado. - Aceptar diferentes puntos de vista. - No criticar a las personas, sino argumentar las ideas pertinentes. - Buscar los puntos compartidos para mediar un conflicto. - Controlar el equilibrio emotivo de la discusión.
Habilidades	Expresar correcta y fluidamente sus opiniones sobre lo expuesto por el resto.

Material necesario

Documentación sobre un tema que los estudiantes consideren interesante (por ejemplo, artículos matemáticos relacionados con aspectos relevantes de la situación económica mundial para establecer comparaciones entre países).

Pasos para esta actividad

El profesor selecciona los artículos de matemática opinión que traten la cuestión desde puntos de vista diferentes (lo ideal sería tener un artículo de matemática diferente cada uno o dos estudiantes). Así mismo, avisa que, tras haber leído el artículo, tienen que identificar la posición intelectual del autor con respecto al tema tratado, apuntando las argumentaciones que el autor aporta para apoyar su posición y solucionar los problemas planteados.

Motivación hacia la actividad en clase:

El profesor expone dos problemas en el pizarrón que provoquen la discusión sobre un tema. Se introduce la actividad, comentando el hecho de que los conflictos no son necesariamente negativos, pero hay que aprender a enfrentarse a ellos de manera constructiva: por ejemplo, pueden ser la ocasión para consolidar las relaciones o para aumentar nuestra comprensión intelectual. Hablar y discutir son medios normales para intercambiar ideas con los demás y para resolver conflictos, sin embargo, necesitamos algunas habilidades colaborativas y algunas herramientas lingüísticas que vamos a experimentar con esta actividad.

La explicación de la actividad:

Luego, un miembro de cada grupo sale a discutir públicamente la cuestión propuesta y, al cabo de una sesión de discusión de dos o tres minutos, el profesor interrumpe el debate, deja a cada grupo el tiempo suficiente para reflexionar sobre la evolución del debate y vuelve a llamar otro miembro para seguir la controversia. El objetivo es llegar a una solución que todos los grupos compartan.

Los pasos para la realización de la actividad

Se divide la clase en grupos de cinco o seis estudiantes. Se asigna a cada grupo una posición intelectual diferente sobre el tema del debate. A cada miembro del grupo se le asigna un número de problemas para solucionar. Se explica la actividad, se introduce el concepto de "conflicto positivo" y se explican las destrezas colaborativas y las correspondientes destrezas lingüísticas. El profesor entrega la ficha de trabajo a cada miembro del grupo. El profesor vuelve a llamar un miembro, y el debate sigue de esta manera hasta que los grupos encuentren una solución.

Se consideran infracciones ligeras:

- Cuando, la persona, en su turno de habla, no contesta y queda un mínimo de 30 segundos en silencio.
- Cuando una persona del grupo, que no ha sido llamada como a debatir públicamente, interviene en el debate, o sea, cuando hablan a la vez se sancionan y se les hace reflexionar sobre la posición educativa y la necesidad de escuchar atentamente a otros cuando hablan en la solución del problema.
- Cuando la persona expresa una argumentación incongruente con lo que dice un colega durante la confrontación de ideas.

Se consideran infracciones graves:

- Insultar
- Acusar al colega de decir mentiras.
- Negar, sin argumentar, la afirmación del colega.
- Alzar la voz.

Se consideran como éxitos de mediación:

- La elaboración del punto de vista de un colega.

- La presentación de una propuesta que conlleve ventajas colectivas.
- La inclusión de una argumentación original.
- El uso de más de dos habilidades comunicativas diferentes en el mismo turno de debate.
- El encuentro de una solución compartida por todos.
- Expresarse fluidamente.
- Comportarse ante un conflicto sin manifestaciones de agresividad.
- Defender los criterios de su grupo.

Evaluación final del debate

Al final de la sesión, hay que dedicar unos quince minutos a la evaluación del debate. El profesor entrega a cada grupo la lista de las infracciones y de los éxitos de mediación. Cada grupo los comenta internamente.

El profesor es solo un mediador que les ha otorgado una evaluación, después de comentarlas entre sí, cada grupo tiene la oportunidad de replicar las decisiones del profesor. Con esta puesta en común, cada grupo se siente directamente implicado y tiene la ocasión para reflexionar sobre lo que ha pasado durante la solución del problema.

Interdependencia positiva

La interdependencia positiva de esta actividad reside en el hecho de que cada estudiante, antes de ir a clase, ha leído un artículo diferente del colega y puede, por consiguiente, aportar al grupo argumentaciones que los demás desconocen. Además, para que la persona llamada a responder pueda defender convenientemente la posición del grupo, es necesario compartir la mayor información matemática posible a los colegas del grupo seleccionado.

Responsabilidad individual

Durante el debate, las personas que salen como representantes del grupo se sienten

responsables individualmente por las infracciones, así como por el empleo de estrategias positivas. En otras palabras, dan la cara por el grupo.

Clima positivo en el grupo

El objetivo de la actividad matemática es positivo (encontrar una mediación), y no competitivo (imponer la propia opinión). El clima es colaborativo y llega enseguida a ser lúdico.

Actividad 3

Título: defendiendo tu punto de vista

Objetivo	-Identificar la posición de nuestros colegas respecto a una situación cotidiana.
Habilidades colaborativas	-Escuchar y reflexionar sobre lo que dicen los colegas
Habilidades comunicativas	-Expresión oral -Comprensión auditiva
Habilidades lingüísticas	-Identificar la posición del otro, pedir aclaraciones, hacer propuestas, -Expresar acuerdo o desacuerdo, dar una opinión o pedir una, contener la emoción del interlocutor.

Habilidades lingüísticas útiles a desarrollar a través de una situación comunicativa dada en la formación matemática:

a) Identificar la posición del otro:

A ver, intenta explicar tu punto de vista sobre el siguiente tema planteado

Si he entendido bien, tu punto de vista.

b) Pedir aclaraciones.

¿Qué entiendes exactamente por el tema planteado?

¿En otras palabras, lo planteado es?

¿Por qué piensas que...?

c)-Hacer propuestas:

¿Por qué no... + propuesta...?

¿Qué tal si... + propuesta...?

d) Expresar acuerdo con los resultados:

Efectivamente...

Sí, es verdad porque desde el punto de vista diferencial....

(Estoy) de acuerdo con el resultado alcanzado

(No criticar a las personas, sino argumentar las ideas)

e) Expresar opiniones:

En mi opinión para ese problema se aplica ese teorema...

Según mi punto de vista algebraico...

Acompañar las opiniones con justificaciones:

f) Expresar desacuerdo:

No estoy completamente de acuerdo contigo porque...

Frase de acuerdo + pero/sin embargo... (por ejemplo: La propuesta no está mal, pero hay que tener en cuenta que...)

(Buscar los puntos compartidos para mediar un conflicto)

g) Preguntar por las opiniones ajenas con la intención de confirmar un acuerdo:

Así que + conclusión + ¿no?

¿Estarías de acuerdo en + propuesta-conclusión?

Ponerse de acuerdo, sintetizando diferentes ideas/puntos de vista:

Para resumir, estamos todos de acuerdo en que...

En resumidas cuentas, lo más importante es que...

Controlar el equilibrio emotivo de la discusión.

h) Contener la emoción del interlocutor:

Me doy cuenta de que...

Entiendo muy bien que...

Minimizar la "gravedad" de la situación:

Entre todos estos aspectos, ¿cuál consideras más importante?

En este ejemplo de actividad, no es nada fácil de poner en práctica el aprendizaje cooperativo, sobre todo porque es importante no minimizar ninguno de sus principios en la solución del problema.

Importancia de esta actividad:

- Estimula la interacción comunicativa y crea oportunidades "reales" de escuchar y hablar;
- La interdependencia positiva aumenta las situaciones de negociación del significado.
- Proporciona el contexto para desarrollar una gran variedad de funciones lingüísticas.
- Estimular actitudes que tienen notable envergadura cultural según el tema tratado.

ACTIVIDAD 4

Título: confiar en un amigo.

Objetivo	Desarrollar una actitud positiva hacia los demás y para ser conscientes de que las aportaciones de todo el mundo son necesarias y fundamentales para el grupo.
Habilidades colaborativas	Mejorar o restablecer la confianza mutua. Se trata de una destreza básica para luego trabajar el concepto de interdependencia positiva

Habilidades comunicativas	Audición Expresión oral
---------------------------	----------------------------

La confianza en un grupo es fundamental para, ofrecer un ejemplo concreto de situación en que la destreza colaborativa puede ser útil:

Se pide a los estudiantes que aporten ejemplos de situaciones en las cuales han experimentado desconfianza y situamos la siguiente interrogante en el pizarrón:

¿Les ha pasado alguna vez que un colega muy allegado del grupo no se haya presentado a clase sin avisar?

ACTIVIDAD 5

Titulo: soy tu reflejo

Objetivo	Desarrollar valores comunicativos en nuestros estudiantes. Reflexionar sobre las situaciones en las que nos podemos encontrar.
Habilidades colaborativas	Entender un punto de vista ajeno
Habilidades comunicativas	Expresión oral Audición
Habilidades lingüísticas	Hablar de acciones del pasado y expresar estados psicofísicos.

Explicar la destreza colaborativa que se va a experimentar. No es fácil entender a los demás, pero, esforzarse en meterse en la piel del otro ayuda enormemente a entendernos mejor y a evitar problemas de comunicación y conflictos.

Dar un ejemplo concreto de situación en que la destreza colaborativa puede ser útil. Se pide a los estudiantes que cuenten algún malentendido que hayan sufrido, escribimos la situación en el pizarrón:

¿Alguna vez les ha sucedido que su pareja les ha formado una discusión por haber llegado tarde

a una cita injustificadamente?

Ejercicio

Se forman parejas seleccionadas por ellos mismos según sus afinidades y se procede a:

- Un estudiante realiza una secuencia de acciones que hizo, en la solución del problema.
- El compañero le imita como si fuera un espejo, procurando hacerlo con precisión.
- Sugerir eventuales herramientas lingüísticas necesarias.
- Hablar de acciones del pasado y expresar estados psicofísicos son funciones que se ajustan a los contenidos matemáticos de esta secuencia.

El profesor observa sin intervenir

Comentar lo experimentado y estimular a los estudiantes a imaginar cómo sería estar en la posición del otro en un momento determinado, retomamos la situación de la pregunta inicial y los hacemos reflexionar sobre la necesidad de escuchar primero a una persona antes de iniciar una discusión sin un motivo justificado en la solución del problema.

Al terminar, cada pareja cuenta a otra lo fácil o difícil que le ha sido imitarlo y por qué, explicando los sentimientos que cree que ha sentido su colega. Luego, cada uno comenta al grupo si considera que es sencillo tomar el lugar del otro, si cada uno tiene formas y motivos diferentes para solucionar el problema.

ACTIVIDAD 6

Título: buscando coincidencias

Objetivo	Tomar decisiones
Habilidades colaborativas	Buscar puntos de acuerdo
Habilidades comunicativas	Expresión oral-Audición

Habilidades lingüísticas	Expresar acuerdo y desacuerdo sobre una afirmación dada.
--------------------------	--

Uno de los procesos más difíciles en un grupo es tomar decisiones. Estar todos de acuerdo en qué hacer no es fácil, tanto que la mayoría de los conflictos nacen precisamente de los procesos de decisiones (Landone, 2001). Con esta actividad se ejercita la habilidad de determinar las ideas en que todo el mundo concuerda en la solución del problema.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación se exponen las operaciones efectuadas para corroborar las situaciones de enseñanza-aprendizaje para integrar habilidades comunicativas y cooperativas a través del aprendizaje cooperativo en la formación matemática, teniendo en cuenta el criterio de expertos mediante el empleo del método Delphi. Se explican también, los procedimientos estadísticos utilizados para la selección y la comprobación de su condición de expertos, así como la metodología para evaluar la propuesta.

Con el objetivo de lograr un alto nivel de validez en los resultados de las encuestas sobre el mismo tema, se seleccionaron como expertos aquellos profesionales que tenían un coeficiente de competencia ≥ 0.6 . De este modo, se seleccionaron 12 expertos de los 17 a los que se encuestaron que representan un 70.5%, los que aparecen en una tabla junto a aquellos que fueron eliminados (señalados por un asterisco) al no tener el coeficiente que demandada el colectivo de investigador.

Independientemente del coeficiente de competencia, también se consideró para la selección de los expertos, la experiencia como investigador y en la enseñanza, los títulos académicos y la categoría docente. Estos elementos también se tuvieron en cuenta para el procesamiento de los datos de la segunda encuesta, dados estos en el peso que se le dio al criterio individual del experto con respecto a las opiniones de los otros.

Se calculó el Alpha de Cronbach para comprobar la consistencia interna del instrumento aplicado a los expertos para corroborar la propuesta, obteniéndose un valor de 0,7695 lo que indica que es aceptable.

Gráfico 1. Grado de relevancia de las indicaciones metodológicas

En el primer aspecto analizado, el 83.3% de los expertos considera que las indicaciones metodológicas que aparecen al inicio de las situaciones de aprendizaje cooperativo en la formación matemática son muy adecuadas ya que esto permite al profesor conocer la forma para proceder durante la aplicación de las mismas en las clases de matemáticas, mientras que el 16% las considera bastante adecuadas.

Gráfico 2. Tratamiento de las habilidades comunicativas y cooperativas en la formación matemática.

La explicación que aparece en las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática sobre el tratamiento de las habilidades comunicativas y cooperativas es apreciado por el 58.3% de los expertos como muy adecuado, por su parte el 33.4% lo estima bastante adecuado y solo el 8.3% lo señala como adecuado, estando los criterios más elevados en el rango de muy adecuado por lo que se considera pertinente la presencia de los mismos dentro de las situaciones de proceso de formación matemática.

Los objetivos que se enuncian para cada actividad propuesta son considerados como adecuados solamente para el 58,3% de los expertos, en su opinión, estas pueden ser reelaboradas y mucho más específicas de acuerdo con el propósito del docente en el aula para desarrollo de habilidades comunicativas y lingüísticas en la formación matemática.

El 33,4% los considera bastante adecuados y solo un 8,3% los considera como muy adecuados. Se considera que estos pueden ser reelaborados y ajustados según las necesidades del profesor y el estudiante. El tratamiento de las habilidades cooperativas y comunicativas es considerado

como muy adecuado por el 66,6% de los expertos y como muy adecuado para el 33,4% de los expertos. Esto corrobora la discusión de la validez de las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo con las que se pretende desarrollar fundamentalmente estas habilidades en los estudiantes.

Por su parte, las habilidades lingüísticas que se trabajan en cada actividad deben ser revisadas e incrementadas ya que el 66,6% las considera como adecuadas y un 16,6% como poco adecuadas. No obstante el 16,8% considera muy adecuadas las habilidades lingüísticas propuestas para cada actividad.

El 41,6% de los expertos encuestados coinciden en ubicar el cumplimiento de la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal de forma general a los principios del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática tratados a través de las situaciones de aprendizaje confeccionadas en el rango de muy adecuados a bastante adecuados, solamente un 16,8% coinciden en que solo son adecuados. Estos resultados muestran la validez de las situaciones para integrar habilidades comunicativas y cooperativas mediante el aprendizaje cooperativo en las clases de matemática.

De forma general, las situaciones de aprendizaje creadas son consideradas como muy adecuadas para lograr el desarrollo de las habilidades comunicativas y cooperativas a través de las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática para el 50,0% de los expertos encuestados el 16,7% las considera como bastante adecuadas y un 33,3% de ellos las considera como adecuadas.

Al estar ubicado el mayor porcentaje de coincidencia de los expertos en el rango de muy adecuado queda corroborada la validez de las situaciones para integrar habilidades comunicativas y cooperativas a través del aprendizaje cooperativo en la formación matemática.

Por tanto la corroboración de situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática en la Educación Superior Angolana ha sido positiva y ha quedado

validada, a través del criterio de los expertos seleccionados para esta investigación. Los expertos seleccionados coinciden en que a través de la implementación de estas situaciones de aprendizaje cooperativo en la formación matemática se logra el desarrollo de las habilidades comunicativas y cooperativas en los estudiantes. El cumplimiento de los principios del aprendizaje cooperativo los ayuda en la formación de los valores matemáticos. A través de estas situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática se convierte en un excelente lugar para desarrollar las habilidades de trabajo en equipo que se necesitarán para la vida.

CONCLUSIONES

Se elaboraron situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática que permitirán:

- Resolver las deficiencias en el trabajo y desarrollo de la competencia comunicativa durante el proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática.
- Lograr en el estudiante el uso consciente de estrategias personales adecuadas para el progreso de la competencia comunicativa en la formación matemática.
- Emplearse como vía y herramienta de los docentes durante el trabajo con las habilidades comunicativas en la formación matemática.
- El proceso investigativo realizado y la valoración emitida por el criterio de expertos, corroboró la efectividad de las situaciones de aprendizaje cooperativo que desarrollarán la competencia comunicativa de los estudiantes en el proceso de enseñanza cooperativo en la formación matemática.
- Se demostró que la estructura y organización de las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje cooperativo en la formación matemática están en correspondencia con las exigencias actuales para este tipo de enseñanza.

Bibliografía

1. Abrantes, P. (2002). "Mathematical competence for all: options, implications and obstacles" en Bazzini, L; Whybrow Incheley, C. Littéracie mathématique à l'ère digitale. Ghisetti e Corvi Editori. Páginas 38-51.
2. Almanza, G. (2005): Aprendizaje acelerado: Alternativa metodológica para el desarrollo de la expresión oral en lengua inglesa. Tesis de Programa de Doctorado en Aportaciones educativas a las ciencias humanas. Universidad de Granada – Universidad "Máximo Gómez Báez" de Ciego de Ávila
3. Alonso Berenguer, Isabel (2001). La resolución de problemas matemáticos. Una alternativa didáctica centrada en la representación. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Santiago de Cuba.
4. Álvarez de Zaya, C. (1999): La escuela en la vida. Didáctica. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, pp. 106-110.
5. Aoki, N. (2000): "La afectividad y el papel de los profesores en el desarrollo de la autonomía del estudiante", en La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas, Colección Cambridge de didáctica de lenguas, Madrid, pp. 159-172.
6. Arriola, L. (2000). "Learning to learn: Mathematics as Problem Solving" en Gal, I. Adult numeracy development. Theory, research, practice. Hampton Press, Inc. CressKill, New Jersey.
7. Barnett, L. (1993): "El aprendizaje cooperativo y las estrategias sociales", en Aula de Innovación Educativa, 14 mayo, Ed. Graó Educación, pp. 67-70.
8. Bazzini, L. (2003). "Procesos cognitivos en el pensamiento algebraico" en uno. Revista de didáctica de las matemáticas. 33. Abril 2003. Páginas 65-79.
9. Benlloch, M. (1986): "El aprendizaje de la cooperación" en La Pedagogía Operatoria, Ed. Laia, Barcelona.

10. Bermúdez Morris, R. y Lorenzo M. Pérez Martín. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004.
11. Calviño, M.: (2000). Orientación psicológica. Esquema referencial de alternativa múltiple. Editorial científico-técnica. La Habana,
12. Cárdenas, B. (2006): Hacia el desarrollo de la habilidad de escritura y sus implicaciones didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del español como segunda lengua. Tesis de Programa de Doctorado en Aportaciones educativas a las ciencias humanas. Universidad de Granada – Universidad “Máximo Gómez Báez” de Ciego de Ávila.
13. Carrillo, J. y Climent, N. (1999). Modelos de formación de maestros en matemáticas. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
14. Coben, D. (2000). “Numeracy Mathematics and Adult Learning” en Gal, I. Adult numeracy development. Theory, research, practice. Hampton Press, Inc. CressKill, New Jersey.
15. Coll, C. (1993): Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Editorial Piados, Barcelona. Gardner, H. (1995): Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Editorial Fondo de Cultura Económica, México.
16. Crandall, J. (2000): "El aprendizaje cooperativo de idiomas y los factores afectivos", en La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas, Cambridge University Press, Madrid, pp. 243- 261
17. Cruz Ramírez, Miguel (2002) Estrategia metacognitiva en la formulación de problemas para la enseñanza de la matemática. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Holguín.
18. Cruz Rizo, Lorna (2007) Modelo de lectura intercontextual en lenguas extranjeras con fines periodísticos. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Oriente.
19. Dewey J. (2001): Democracy and Education. Londres (Traducción al castellano por Macmillan), Ed. Morata, Madrid, p. 160.

20. Díaz, M. (2008): Metodología sustentada en el aprendizaje desarrollador para el perfeccionamiento de la habilidad de audición en los estudiantes de Preparatoria de la Universidad de Ciego de Ávila. Trabajo de tesis en opción al título de Máster en Educación Superior, Universidad de Ciego de Ávila.
21. Dörnyei, Z. (2000): "El papel de la dinámica de grupos en el aprendizaje y la enseñanza de lenguas extranjeras", en La dimensión afectiva en el aprendizaje de idiomas, Colección Cambridge de didáctica de lenguas, Madrid, pp. 173-187.
22. Dotson, J. (2000): "Cooperative Learning Structures Can Increase Student Achievement", Culminating Project. Kagan Cooperative Learning, p. 12
23. Ernest, P. (1998). Social constructivism as a philosophy of mathematics. New York: SUNY.
24. Franke, M. L., Kazemi, E. y Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. En
25. Ernest, P. (2000). "Valores e imagen de las matemáticas: una perspectiva filosófica" en UNO: Revista de Didáctica de las matemáticas. n. 23. p. 9-28.
26. Estrabao, A. (1998). Programa para la dirección de la formación del profesional en facultades.
27. Fathman, A. K. y Kessler, C. (1993): "Cooperative Language Learning in School Contexts", en Annual Review of Applied Linguistics, 13, pp. 127-140.
28. Fernández, E.; N. Morejón. (2001). La integralidad en la clase de Matemática. Una forma de conquistar calidad. En Pedagogía '2001. MINED. Ciudad de La
29. Franke, M. L., Kazemi, E. y Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. En
30. Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful. Educational Studies in

31. Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht: Reidel. Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education. China Lectures*. Dordrecht: Kluwer. Faustino A. (2013) *La educación en valores éticos como articulación del pensamiento investigativo en las tradiciones patrióticas africanas* ISBN-13: 978-84-15774-47-1. Universidad de Málaga, España.
32. Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R. (2007) *Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas*. *Paradigma*, XXVII (2), 221-252. Hiebert, J. y Grouws D. A. (2007). *The effects of classroom mathematics teaching on students' learning*. En F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte, NC: NCTM. & IAP, pp. 371-404.
33. Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). *The onto-semiotic approach to research in mathematics education*. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
34. Godino, J. D., Contreras, A. y Font, V. (2006). *Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática*. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26 (1), 39-88.
35. González Morales, D.; Díaz Alfonso, D., y Pérez Luján, D.: *"Estrategia psicopedagógica para la detección de estudiantes talentos en la Facultad de Psicología de la UCLA"*. Tesis para licenciatura. Santa Clara.
36. González, D. (1995): *Teoría de la motivación y práctica profesional*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba.
37. González, D. (2002): *"Una concepción integradora del aprendizaje humano"*, en *Revista Cubana de Psicología*, Vol.17, No 2, Universidad de La Habana, p. 124
38. Gonzalez, F. *Comunicación, Personalidad y Desarrollo*. Ed: Pueblo y Educación. La Habana, 1995. 267 p. Habana.

39. Hernández Fernández, H. (1989). El Perfeccionamiento de la Enseñanza de la Matemática en la Enseñanza Superior Cubana. Experiencia en el Algebra Lineal. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad Habana.
40. Hernández Pina, Ángel. (2002) Estrategia para el perfeccionamiento del modo de actuación metodológico de los profesores de Matemática. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad Habana.
41. Johnson, D., Johnson, R., y Holubec, E. (2000): El aprendizaje cooperativo en el aula. Ed. Kluwer.
42. Labarrere Sarduy, A. F. (1996): Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los estudiantes. La Habana, Pueblo y Educación.
43. Labarrere, A. F. (1996): Pensamiento. Análisis y autorregulación de la actividad cognitiva de los estudiantes. Editorial. Pueblo y Educación, La Habana.
44. Lin, F. L. y Cooney, T. J. (2001). *Making sense of mathematics teacher education*. Dordrecht:
45. Ovejero, B (1990): El aprendizaje cooperativo: Una alternativa a la enseñanza tradicional, Ed. Paidós, Barcelona, España
46. Rico, L. (2000). Formación y desempeño práctico en educación matemática de los profesores de primaria. *Suma*, 34, pp. 45-51.
47. Rico, L. (2000). Formación y desempeño práctico en educación matemática de los profesores de
48. Rico, M. P. (2003): La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. Paidós, Barcelona, España
49. Rivera, N. (1999). La dimensión comunicativa en la práctica médica "El valor de la entrevista" Cuadernos del Hospital de Clínicas. Volumen 45 No. 1.. La Paz. Bolivia.(Félix Blanco Horta).
50. Skovsmose, O. (1994). Towards a philosophy of critical mathematics education.

Dordrecht: Kluwer. Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación. Universidad de Oriente, 1998. título académico de Master en Ciencias de la Educación ISP "Manuel Ascunce Domenech". Ciego de Ávila, 2002

52. Valera, A. O. (1994): "¿Qué hacer antes de hacer?", en Temas de Psicología Pedagógica para Maestros IV. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
53. Vigotsky, L.S: (1987): Historia del desarrollo de las funciones psíquicas Superiores, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.