CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES MATEMÁTICOS DESDE EL ENFOQUE DE SITUACIONES PROBLEMA[1]

POR: JOHN JAIRO MÚNERA CÓRDOBA[2]
jmuner@epm.net.co

INTRODUCCIÓN

Las discusiones actuales en torno al mejoramiento del currículo de las matemáticas escolares, privilegian la presencia de unos contenidos básicos, que al ser reorganizados desde contextos significativos propician la construcción de aprendizajes matemáticos y por consiguiente fomentan la movilización de procesos de pensamiento matemático.

En este sentido la contribución hacia la cualificación de los procesos de matematización es posible desde la implementación de un modelo activo, que se caracterice por la problematización del aprendizaje, el trabajo por procesos y la dinamización de relaciones entre los contenidos; de tal forma que ayude a estructurar los conceptos y genere en los estudiantes nuevas maneras de expresión frente a los conceptos matemáticos.

Una alternativa para dinamizar la enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar puede ser la el enfoque de situaciones problema, ya que los estudiantes al incursionar en éstas desarrollan niveles amplios de participación, ponen en juego su saber previo para reorganizar, con ayuda de sus compañeros y el docente, una red dinámica de relaciones en función de la nueva información. Es decir, las situaciones problema se vuelven el contexto para la construcción de significados para los conceptos, en el que se recrea la actividad individual y colectiva, se auto- controla los procesos de matematización y se sistematizan los nuevos aprendizajes.

QUE SON LAS SITUACIONES PROBLEMA

Una situación problema la podemos interpretar como un espacio dotado de actividad matemática, en la cual, los estudiantes al intentar resolver los interrogantes interactúan con los conocimientos implícitos y dinamizan la actividad cognitiva, generando procesos de reflexión conducentes a la adquisición de nuevos conceptos. En el caso de las matemáticas, una situación problema la podemos entender, como un espacio para generar y movilizar procesos de pensamiento que permitan la construcción sistemática de conceptos matemáticos.

---

[1] Artículo en prensa. Revista: Formándonos Maestros. Institución Educativa Normal Superior de Envigado. Nº 3, 2006

[2] Licenciado en Educación: Matemáticas y Física, Magíster en Educación: Psicopedagogía (énfasis en Pensamiento Lógico Matemático). Docente en el área de las matemáticas de la Institución Educativa Pedro Luis Álvarez Correa y docente de cátedra en la facultad de Educación de la Universidad de Antioquia

El diseño de situaciones problema requiere del dominio del saber específico, que se supone deben aprender los estudiantes, para recontextualizarlo de acuerdo a los saberes previos y las condiciones cognitivas de los educandos; para luego decidir las actividades que hacen posible la interacción entre el estudiante los conceptos y el profesor. Es decir se trata de tomar el saber disciplinar y reorganizarlo de acuerdo a las condiciones del contexto, esto es, en términos de Guy Brosseau, hacer una transposición didáctica.

Como se puede interpretar en las líneas anteriores, los contenidos matemáticos siempre van a estar presentes, lo que hace el enfoque problémico es poner en un segundo plano la presentación lineal y acrítica de los mismos, para involucrarlos en un espacio de interrelaciones donde los estudiantes al interactuar con éstos construyen de manera significativa los conceptos. Myriam Acevedo, describe los contenidos matemáticos básicos como "la orientación conceptual que debe tener el currículo, que parte de reconocer no sólo las relaciones entre conceptos asociados a un mismo pensamiento, sino las relaciones con conceptos de otros pensamientos"(2003, p 24)[3].

La participación de los estudiantes en la adquisición de los aprendizajes, desde este enfoque, les exige desplegar la actividad mental para poder poner en acción los saberes previos que les permita explorar y sistematizar las ideas matemáticas implícitas en la situación. En estos espacios se ven enfrentados a procesos de razonamiento matemático mediados por el contexto de la situación. También aparece involucrados los procesos de comunicación mediados por los niveles de representación.

Por lo tanto las situaciones planteadas deben tender a "familiarizar al alumno con procesos de uso común en las matemáticas, tales como la formulación y validación de hipótesis"(Chamorro, 1992, p 11). Además, debe propiciar momentos que le permita particularizar, generalizar, conjeturar y verificar; como utilizar algoritmos, características que son propias del razonamiento matemático.

La propuesta de intervención en el aula a través de situaciones problema se fundamenta en los lineamientos de la pedagogía activa. Esta metodología está basada en el trabajo por procesos, en los que la presentación lineal de los contenidos carece de sentido, dado que lo importante es desarrollar ideas matemáticas en los estudiantes. La presentación de los conceptos a través de las múltiples relaciones posibles, le da definitivamente a la matemática el carácter estructurante, propiciando, cada vez más, un mayor acercamiento a nuevas maneras de expresión frente a los conceptos matemáticos.

---

[3] Esta idea se refiere a los tipos de pensamiento matemático: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional.

Las situaciones problema pueden asumirse como un instrumento de enseñanza y aprendizaje que propicia niveles de conceptualización y simbolización de manera progresiva hacia la significación matemática. Para ello es importante establecer relaciones entre los conceptos, a modo de redes conceptuales. Entendiendo por red conceptual como una especie de malla donde los nudos son el centro de las distintas relaciones existentes entre los conceptos asociados a los conocimientos que la situación permite trabajar. La estructura y desarrollo de la misma dinamiza el currículo de la matemática, en el sentido que elimina el carácter absoluto y acabado de las temáticas. Por el contrario, éstas son recreadas desde la variedad de significados entre ellas.

En este sentido Orlando Mesa plantea que:

> *"Una red conceptual requiere de innovaciones y contactos inesperados. Se construye momentáneamente para buscar significados nuevos. No es deductiva sino constructiva; es decir pueden aparecer relaciones no establecidas por el saber aceptado y organizado por la cultura formal[….]. Para iniciar una red conceptual es necesario conocer sobre el saber específico. ¿Cuáles son los conceptos fundamentales que lo definen? ¿Qué relaciones significativas se imponen desde la información aceptada por la cultura? ¿Qué otras relaciones podrían establecerse?" (1997, p. 22).*

La red conceptual es la encargada de que el proceso de intervención genere, cada vez más, relaciones entre los conceptos, y que los procesos de matematización entre los mismos no se agoten. Es decir, la red puede extenderse desde los distintos nudos(conceptos) a otros núcleos temáticos, posibilitando la motivación hacia nuevas representaciones de los objetos involucrados. Esto es posible a partir de una adecuada propuesta y sistematización de preguntas y actividades que orientan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

"La red de relaciones entre conceptos y estructuras matemáticas son inagotables, permiten generar continuamente nuevos procedimientos y algoritmos; no es posible pues dar por terminado el dominio de ningún concepto en un breve período de tiempo, ni pretender que se logre automáticamente una conexión significativa entre un conocimiento nuevo y aquellos conocimientos previamente establecidos"(MEN, 1998, p. 6). Cada actividad o pregunta puede abrir nuevas relaciones, bien sea entre los mismos conceptos u otros, o dando lugar a nuevas representaciones.

Las actividades y preguntas deben orientar la movilización de los preconceptos que poseen los estudiantes y los conceptos básicos que giran en torno a la temática, es decir, no son más que otra manera de dinamizar la enseñanza, vinculando la actividad cognitiva del estudiante, fundamental para su propio aprendizaje. Esto es posible si se promueve en el desarrollo de la situación, por ejemplo, la búsqueda de diferentes estrategias, respuestas, relaciones, maneras de explicación y representación, y formulación de conjeturas. "El promover un ambiente instruccional que motive a los estudiantes a participar activamente en actividades donde el resolver un problema o entender una idea matemática involucre la utilización y exploración de conjeturas, el uso de diversas representaciones, y la comunicación de resultados tanto en forma oral y escrita, es un paso inicial para alcanzar tal discusión matemática”(SANTOS TRIGO, 1997).

SOBRE LA INTERVENCIÓN EN EL AULA

En adelante se describe el procedimiento seguido durante la intervención en el aula desde la perspectiva desde el enfoque de situaciones problema.

1. Trabajo grupal: los estudiantes se organizan en equipos y emprenden un trabajo de discusión con base en la situación planteada. El profesor asume el papel de facilitador: pasa por los diferentes equipos observando las estrategias implementadas en el desarrollo de las actividades, confrontando las adquisiciones con nuevas preguntas y creando espacios para que ellos mismos las formulen e inicien alternativas para su solución.

En este espacio surge la utilización del saber previo de los estudiantes, insumo fundamental para establecer relaciones con los nuevos aprendizajes, los cuales les permite generar una serie de ideas y de significados asociadas a los nuevos aprendizajes. Es decir, los conocimientos nuevos siempre tendrán como soporte contextual las mediaciones con los ya construidos con anterioridad. Al respecto, Carmen Chamorro expresa, “Los aprendizajes previos de los alumnos se deben tener en cuenta para construir nuevos conocimientos, ya que éstos no se producen a partir de la nada, su elaboración está sometida a adaptaciones, rupturas y a reestructuraciones, a veces radicales, de los conocimientos anteriores”(2003, p. 45)

2. Socialización colectiva: después de un tiempo adecuado(una o dos sesiones de clase, a veces más) se realiza una plenaria, orientada por el profesor, en la que cada equipo hace aportes frente al trabajo realizado. Lo que permite comparar las diferentes estrategias llevadas a cabo. En este espacio se organizan sistemáticamente las relaciones matemáticas y conceptos que estaban implícitos en la situación. Este momento es también conocido como la institucionalización del saber.

> *“Ésta etapa se constituye quizás en un elemento fundamental del trabajo, ya que en la institucionalización del saber el profesor organiza, sistematiza, da cuerpo y estructura a los objetos matemáticos que se quería fueran objeto de aprendizaje en los alumnos a través de las situaciones problema. En este momento, el maestro retoma la responsabilidad del trabajo, pues debe organizar de manera clara los objetos de conocimiento matemático presentes en la situación y así, ayudar a los estudiantes a organizar los esquemas generales de pensamiento a través de los cuales estructura su conocimiento” (OBANDO, G; MÜNERA, J, 2003, p 197).*

3. Espacio de ejercitación: después de la socialización, los estudiantes se ven enfrentados al desarrollo de actividades(talleres), para trabajar en equipos, que los convoque a la retroalimentación y ejercitación de las competencias básicas asociadas a los conceptos construidos desde la situación problema. Es de aclarar que el énfasis de las tareas aquí presentes fortalecer la fluidez conceptual de los estudiantes, más que el planteamiento, como ocurre usualmente, de ejercicios para aplicar algoritmos mecánicamente. Claro está que aparece la necesidad de aplicar procedimientos, propiedades y algoritmos ya construidos.

"El desarrollo de las destrezas procedimentales se refiere a conocer los procedimientos matemáticos, conocer cómo y cuándo usarlos apropiadamente, y ser posible ante la posibilidad de adaptarlos las diferentes tareas propuestas.[….] En cierta medida, el desarrollo de las destrezas debe estar vinculado con la comprensión conceptual de los conceptos que fundamentan los procedimientos"(Chamorro, 2003, p. 16)

4. Indagación de resultados: desde los mismos procesos generados en el desarrollo de las actividades, la evaluación aparece implícita: a través de la asesoría a los pequeños grupos, se observa los avances en las conceptualizaciones de los alumnos y a partir de la plenaria colectiva se hacen aportes asociados a los conceptos involucrados. Tanto desde este proceso, como del vivido en el desarrollo de los talleres de ejercitación; se recogen elementos sobre la manera de apropiación del conocimiento para emprender acciones que cualifiquen los procesos (actividades de refuerzo).

En una posición pedagógica orientada en los fundamentos de las situaciones problema, la evaluación empieza a tomar cuerpo dentro de las mismas situaciones diseñadas, de manera tal, que el término "evaluación" empiece a hacerse "invisible", en la medida que no perdamos de vista que las aproximaciones a las soluciones (no respuestas) acertadas o con errores son canalizadoras del aprendizaje y a la vez para que den luz verde a los procesos de matematización siguientes. La evaluación puntual, casi siempre al final de un bloque de contenidos, empieza a reorganizarse para privilegiar una evaluación más integral, caracterizada por procesos en los que se tienen en cuenta aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

UN EJEMPLO DE SITUACIÓN PROBLEMA

A continuación se desarrolla una situación problema con propósito de que le sirva al docente como ejemplar para organizar de manera sistemática otra serie de situaciones para construir aprendizajes matemáticos. Después de presentar diferentes alternativas para acercarse a la solución (no respuesta) se presentan los diferentes estándares, por tipo de pensamientos, que se pueden movilizar desde la situación.

El primer momento es diseñar la guía de trabajo que contiene las actividades que caracterizan la situación, para ser abordada de manera grupal por los estudiantes.

SITUACIÓN

En una fiesta se encontraron un total de 36 niños y todos se saludaron mutuamente estrechándose la mano. ¿Cuántos saludos (apretones de mano) hubo en total?

Algunas preguntas orientadoras:

1. ¿Si el encuentro fuera de dos niños, cuántos saludos (apretones de mano) surgirían? Represente gráficamente la situación.

2. ¿Para el caso de 3 niños, cuántos saludos surgen? Realice una representación de la situación.

3. Analice el total de saludos para un encuentro de 4 y 5 niños respectivamente. Represente la situación en cada caso.

4. Organice los datos en una tabla y encuentre todas las posibles conclusiones, de modo que pueda utilizarlas para calcular el total de saludos entre los 36 niños.

El momento siguiente es que el docente se haga una imagen de las posibles estrategias de solución que pueden emprender los estudiantes para conectarlas con las formas esperadas, de tal manera que pueda, en la plenaria colectiva, organizar de manera sistemática los conceptos y relaciones asociadas a la actividad. Es decir, el tratamiento de esta situación ofrece diferentes posibilidades para acercarse a los desarrollos conceptuales:

Veamos algunas de ellas:

1. Representar cada persona por un punto y considerar un saludo (apretón de mano) entre dos personas como un segmento. Esto conlleva a que la suma de segmentos de recta conlleven al total de apretones de mano (saludos) entre una cantidad de personas determinada.

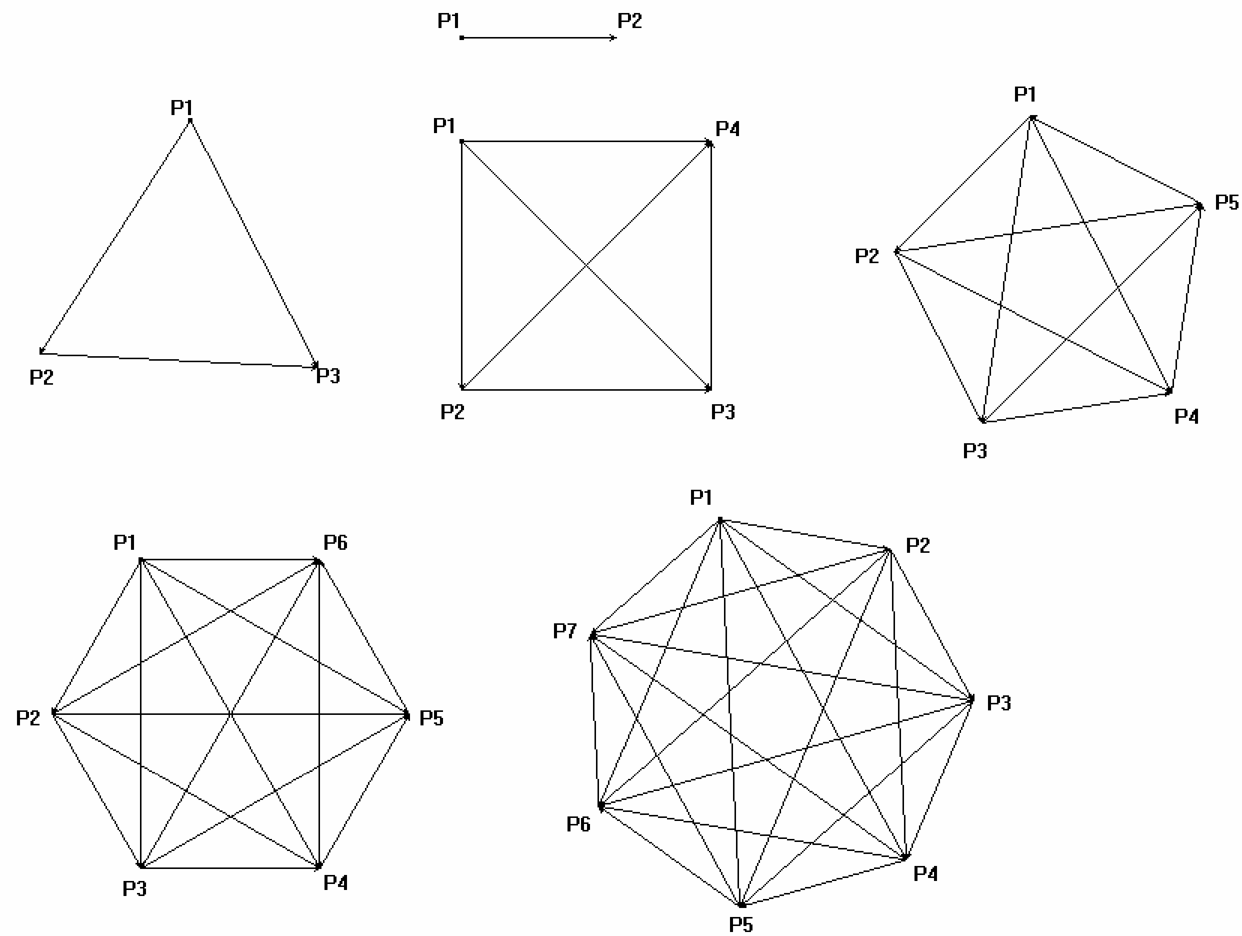


Figura 1

Se puede observar que el total de saludos (apretones de mano), para tres ó más personas, es el número de diagonales del polígono que representa el total de personas que se saludan sumados con el número de lados. Por lo tanto surge una nueva situación problema: buscar una relación matemática que nos permita calcular el total de diagonales de un polígono cualquiera. Aprovechando la figura 1, podemos obtener la siguiente tabla de datos[4]:

[4]Esta tabla es tomada con modificaciones de: LONDOÑO G, Nevardo Antonio. “Diseño de un modelo de situación problema en la enseñanza de las matemáticas”. Tesis. Facultad de Educación, departamento de Educación avanzada, Universidad de Antioquia. Medellín, 1996.

NOMBRE DEL POLÍGONO	NÚMERO DE LADOS	NÚMERO DE DIAGONALES QUE SALEN DE CADA VÉRTICE	TOTAL DE DIAGONALES QUE SALEN DE TODOS LOS VÉRTICES	TOTAL DE DIAGONALES EN EL POLÍGONO
Triángulo	3	0	0	0
Cuadrilátero	4	1	4	2
Pentágono	5	2	10	5
Hexágono	6	3	18	9
Heptágono	7	4	28	14
Octágono	8	5	40	20
n - ágono	n	n – 3	n.(n – 3)	$\frac{n(n-3)}{2}$

Se puede observar que de los datos de la tabla permiten deducir una serie de relaciones que conducen a concluir la forma de calcular el total de diagonales para el polígono de n lados (n-ágono). Inicialmente los estudiantes pueden expresar relaciones a nivel del lenguaje natural y posteriormente cuando las condiciones estén dadas podrán comunicarlas a través de los símbolos como aparece finalmente en la tabla.

Entre las relaciones que los estudiantes pueden encontrar están:

El número de lados del polígono restándolo tres nos genera el total de diagonales que se pueden trazar desde un vértice.

El producto entre el número de lados y total de diagonales trazados de un vértice genera el total de diagonales que salen de todos los vértices.

El total de diagonales trazadas desde todos los vértices dividido dos da cuenta del número de diagonales (sin repetir) del polígono.

Es importante resaltar que las relaciones entre los datos de las distintas columnas pueden enunciarse en un lenguaje natural, e inclusive, dejar los procesos al nivel de relaciones numéricas(esto para el de grupos inferiores).

El total de diagonales para un polígono de 36 lados es:

Lados: 36
Total de diagonales que se pueden trazar desde un vértice: 36 – 3

Diagonales sin repetir: 36(36 – 3)/2

Total de diagonales trazadas desde todos los vértices: 36(36 – 3)

$D_{36} = \frac{36.(36-3)}{2} = 594$

Ahora el total de apretones de mano entre los 36 niños es la suma del total de diagonales del polígono de 36 lados con 36 que es el número de lados (personas).

$TS = D_{36} + 36 = 594 + 36 = 630$ saludos

También se puede avanzar a un nivel de relaciones algebraicas, lo que conduce a una solución mediada por el uso de variables tal como sigue:
De manera general, el total de saludos para n personas será: total de diagonales del polígono de n lados sumado con el número de lados, n:

D_n: diagonales del polígono de n lados, $D_n = \frac{n(n-3)}{2}$

n: número de lados

TS_n: Total de saludos entre n personas

$$TS_n = Dn + n = \frac{n(n-3)}{2} + n = \frac{n(n-1)}{2}$$

Sintetizando: $TS_n = \frac{n(n-1)}{2}$

Se ha obtenido entonces un modelo algebraico que resuelve el problema de los saludos para cualquier número de personas. En adelante encontrar el total de saludos para cualquier número de personas, es cuestión de calcular un valor numérico para la expresión obtenida. Por ejemplo:

$TS_{50} = \frac{36.(36-1)}{2} = 630$

Lo que significa que el total de saludos (apretones de mano) entre total de 36 personas es de 630.

Lo interesante del desarrollo de la situación es que ofrece distintos niveles complejidad, lo que caracteriza su flexibilidad para hacer tratamientos didácticos en diferentes grados. También es importante ver como lo desarrollado respecto a la situación hasta el presente ha vinculado aspectos conceptuales y procedimentales correspondientes a diferentes tipos de pensamiento matemático, en este caso, numérico, geométrico, variacional y estocástico.

Aquí puede verse una de las fortalezas de las situaciones problema, se vuelven un contexto propicio para desarrollar procesos matemáticos relacionando contenidos y significados para los conceptos, además de formas particulares para las simbolizaciones. Iniciar una vía de corte geométrico como se ha hecho en un primer momento podría aprovecharse para construir conceptos tales como: diagonal, segmento de recta, polígono, etc. Es decir, podría pensarse en una red conceptual que posibilitara una exploración de todas las relaciones geométricas presentes.

2. Los estudiantes pueden emprender una serie de acciones lúdicas para números pequeños de personas, viviendo un real proceso donde se estrechan las manos y cuentan el total de apretones.
En esta parte surge de manera natural sumas de números naturales empezando desde uno hasta el número de niños, menos uno, que se saludan.

Ejemplo:
Para el caso de tres personas P1, P2, P3
P1 saluda a P2 y P3
P2 ya se saludó con P1, entonces se saluda con P3
P3 ya se saludó con P1 y P2
Total de saludos para tres personas, $TS_3 = 2 + 1 = 3$

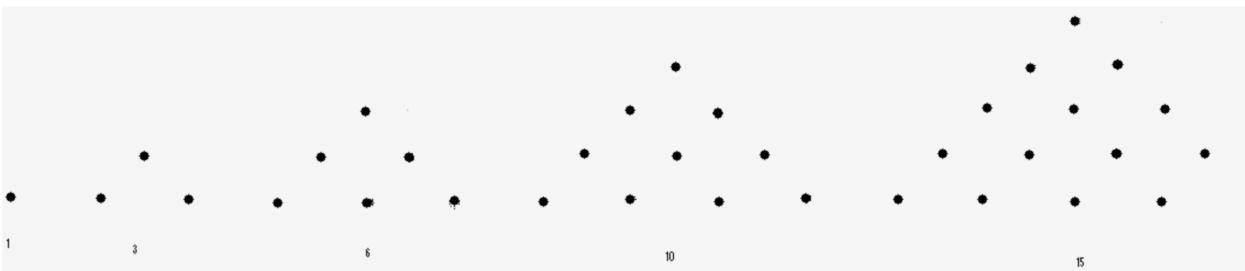
El resultado de estas acciones y organización de los diferentes conteos puede construirse una tabal de datos, a partir de la cual se pueden emprender otra serie de exploraciones de tipo aritmético obteniendo nuevas relaciones y representaciones.

NUMERO PERSONAS	TOTAL SALUDOS	
1	0	0
2	1	1
3	3	1 + 2
4	6	1 + 2 + 3
5	10	1 + 2+ 3 + 4
6	15	1 + 2 + 3 + 4 + 5

De los datos registrados en la tabla puede observarse:
El total de saludos para 3 personas es la suma de los números naturales de 1 hasta 2
El total de saludos para 4 personas es la suma de los números naturales de 1 hasta 3
El total de saludos para 5 personas es la suma de los números naturales de 1 hasta 4
El total de saludos para 6 personas es la suma de los números naturales de 1 hasta 5

Es fácil percibir entonces que para 36 personas será la sumatoria desde 1 hasta 35. En este momento se puede contar la historia de Gauss relacionada con la suma de los 100 primeros números naturales y retar a los estudiantes para que indaguen que pudo haber hecho este ilustre matemático para sumar de manera distinta a la de organizar los 100 datos en la forma clásica para realizar la operación.
Los estudiantes una vez hayan obtenido alguna estrategia fácilmente la aplican para encontrar el resultado de:
1 + 2 + 3 + ……………………………..+ 35

El número que representa el total de saludos para un determinado número de personas es un número triangular, entonces puede asociarse estos números con su representación clásica:



Estándares movilizados desde la Situación:

	VARIACIONAL	NUMÉRICO	GEOMÉTRICO	ESTOCÁSTICO
1º a 3º	Describir cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.	Describir, comparar y cuantificar situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones. Identificar regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de	Realizar diseños y construcciones utilizando cuerpos y figuras geométricas.	Interpretar cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar. Identificar regularidades y tendencias en un conjunto de datos.
4º a 5º	Predecir patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica.	Justificar regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones utilizando calculadoras o computadores.	Comparar y clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.	Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
6º a 7º	Describir y representar situaciones de variación relacionando diferentes	Reconocer argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de	Clasificar polígonos en relación con sus propiedades.	Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de

	representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas y tablas).	situaciones diversas de conteo.		observaciones, consultas y experimentos.
8º a 9º	Usar procesos inductivos y lenguaje algebraico para verificar conjeturas. Modelar situaciones de variación con funciones polinómicas.	Simplificar cálculos usando relaciones inversas entre operaciones.	Usar representaciones geométricas para resolver y formular problemas en la matemática y en otras disciplinas.	Reconocer que, diferentes maneras de presentar la información, pueden dar origen a distintas interpretaciones.

A MANERA DE SÍNTESIS:

Una Situación Problema la podemos interpretar como un espacio para la actividad matemática en donde el estudiante al interactuar con los objetos de conocimiento, con su profesor y sus compañeros tiene la oportunidad de exteriorizar una serie de ideas asociadas a los conceptos. El propósito fundamental es armar de significado los objetos matemáticos, desde las situaciones, de modo que en la interacción los alumnos puedan expresar y comunicar de manera sistemática las relaciones conceptuales construidas.

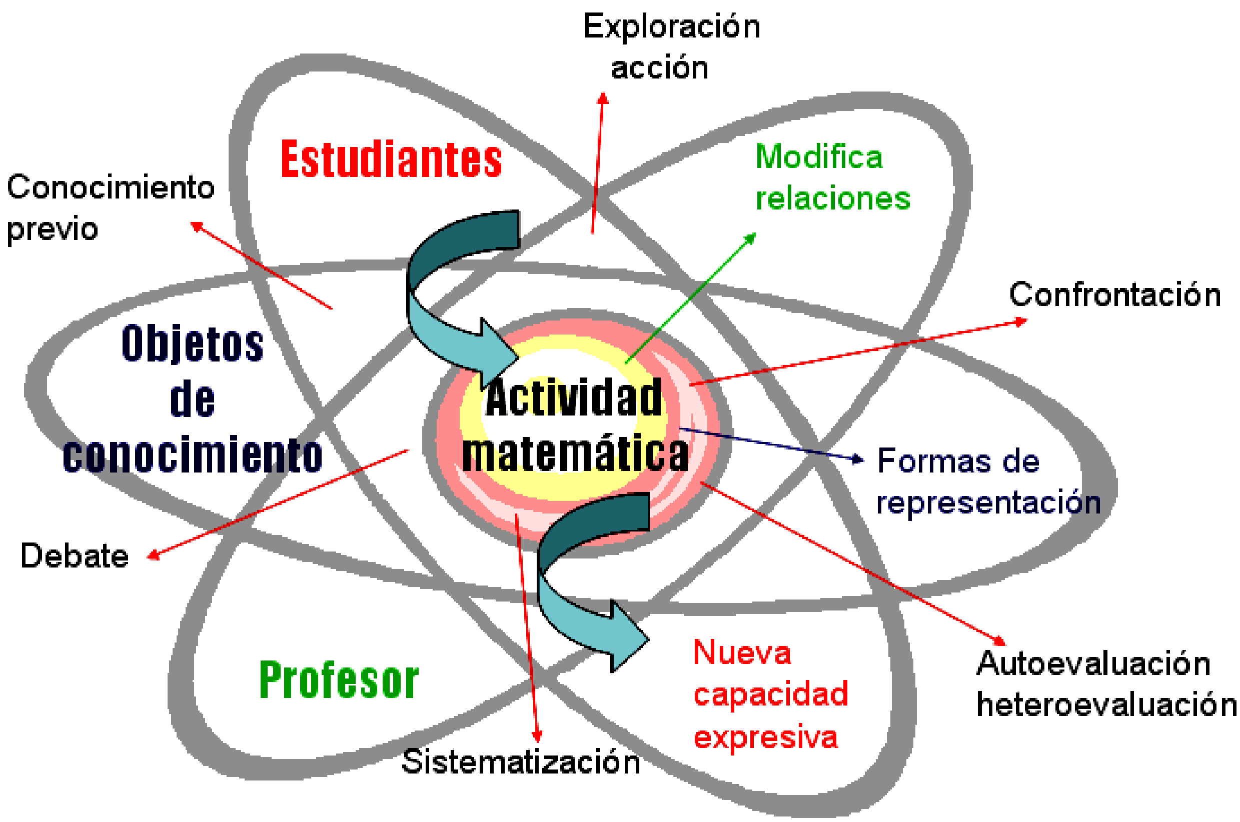
La situación problema empieza a aparecer como un instrumento de enseñanza y aprendizaje en la medida que permite nuevas relaciones - indispensables en el proceso de construcción de conceptos - entre la triada: estudiante, profesor y conocimiento. Es decir, cada uno de los elementos tienen, por decirlo de alguna manera, un papel específico en las actividades orientadoras de aprendizaje.

El estudiante al encontrarse frente a una situación, que dinamiza su actividad respecto a los objetos de aprendizaje y orienta su modo de pensar, tiene la oportunidad de: emprender acciones que le posibilitan utilizar el saber previo, explorar significados, debatir para confrontar las ideas construidas y sistematizar relaciones conceptuales nuevas a partir de las que ya traía. Además, tiene la oportunidad de cualificarse a través de procesos de autoevaluación y heteroevaluación. Aquí el logro a esperar es que el estudiante logre una avanzar en la fluidez expresiva respecto a los objetos de conocimientos involucrados en la situación.

El docente se ve en la necesidad de cambiar el rol protagónico, respecto a la idea de ser el poseedor único del saber. El hecho de que una situación oriente la forma de pensar del estudiante en cuanto a una serie de conceptos involucrados en las actividades, hace que el profesor transforme las relaciones con los conocimientos y los alumnos; ya que éstos pueden formular muchas más preguntas, las cuales pueden cuestionar el saber de maestro y por consiguiente su autoridad. La consecuencia inmediata es que al profesor le corresponde emprender una reconfiguración de sus conocimientos y asumir otra actitud en el aula; lo que conduce a transformar sus conocimientos matemáticos para llevarlos al aula a través de procesos de aprendizaje, más que a través de procesos de enseñanza.

Los objetos de conocimiento ya no van a estar sustentados sólo en contenidos, sino que aparecerán a través de diferentes formas de representación y de conexiones entre los mismos. Cada que surja una nueva representación para un objeto en cuestión, abrirá nuevas posibilidades de ampliar las discusiones posibilitando una mayor capacidad expresiva, he ahí la importancia de las redes conceptuales movilizadas por las situaciones, van a evitar que se agoten las formas de comunicar significados y relaciones asociados a los objetos.

La siguiente imagen resume las relaciones entre los objetos de conocimiento, el estudiante y el profesor en un espacio de aprendizaje mediado por el enfoque de situaciones problema:



BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO, Myriam. (2003). Los Procesos en la propuesta de estándares básicos de calidad. En: Quinto Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Memorias. Memorias. Bogotá. Gaia.

CHAMORRO, Carmen, et al. (2003). Didáctica de las Matemáticas. Madrid: Pearson Educación. 368 p.

CHAMORRO, Maria del Carmen. (1992). El aprendizaje significativo en el área de las matemáticas. España.

MESA B, Orlando. (1997). Criterios y estrategias para la enseñanza de las matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá, D. C.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (1998) Lineamientos curriculares, Matemáticas. Santafé de Bogotá.

MORENO, Luis y WALDEGG, Guillermina. Fundamentación Cognitiva del Currículo de Matemáticas. En: Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. 2002. P. 40 – 66.

MÚNERA CÓRDOBA, John Jairo. (2004). Las Situaciones Problema como Contexto para Movilizar el Conocimiento Matemático Escolar. Conferencia, en: Memorias, Sexto Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (Procesos matemáticos generales y desarrollo de Competencias en Matemáticas). Octubre 7, 8 y 9 de 2004. Universidad de Antioquia. Medellín.

MÚNERA C, John Jairo. (2003). Las Situaciones Problema como Alternativa para generar procesos de aprendizaje Matemático en la Educación Básica. Ponencia, en: Memorias, Quinto Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (Procesos de Aprendizaje y Estándares Básicos de Matemáticas). Octubre 2, 3 y 4 de 2003. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga**.**

MÚNERA C, John Jairo. (2001). Las Situaciones Problema como Fuente de Matematización. En: Cuadernos Pedagógicos, Nº 16. (Agosto). Universidad de Antioquia. Facultad de Educación.

MÚNERA C, John Jairo**.** Pautas para el diseño de situaciones problema en la enseñanza de contenidos matemáticos*.* Documento de trabajo.
En: http://ayura.udea.edu.co/practica/tutorias/curspensam.html

OBANDO, Gilberto y MÚNERA, John. (2003). Las situaciones Problema como estrategia para la conceptualización matemática. En: Revista Educación y Pedagogía. Vol. XV, Nº. 35, (enero-abril). Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. PP. 185 – 199.

SANTOS T, Manuel. (1997). Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. México: Grupo Editorial Ibero América.