

PAUTAS PARA EL DISEÑO DE SITUACIONES PROBLEMA EN LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS¹



Por: John Jairo Múnera Córdoba



ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA SITUACIONES PROBLEMA

1. SELECCIÓN DE UN MOTIVO O PROBLEMA INICIAL
 2. ORGANIZACIÓN BÁSICA DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS
 3. LA ESTRUCTURACIÓN DE NIVELES DE CONCEPTUALIZACIÓN
 4. LA SELECCIÓN DE PREGUNTAS Y ACTIVIDADES FUNDAMENTALES
 5. POSIBILIDADES DE MOTIVACIÓN HACIA OTROS APRENDIZAJES
 6. LA EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE
- ### BIBLIOGRAFÍA
-

En general podemos considerar una situación problema como un espacio de informaciones e interrogantes a los cuales el sujeto está convocado a responder, con el fin de generar y movilizar niveles de respuestas y preguntas frente a un saber específico. El objetivo principal de una situación es desencadenar un aprendizaje.

Crear situaciones problema desde esta perspectiva significa: primero, conocer el saber específico que se propone enseñar; segundo, recontextualizarlo de acuerdo a las condiciones del educando, lo que confirma la importancia de tener conocimiento de las competencias mentales y los saberes previos del individuo.

En el caso de las matemáticas un problema "clásico" , puede ser mediador para desencadenar aprendizajes significativos. Una de las dificultades en este campo, es que la solución de problemas ha sido llevada a cabo, al final de la presentación teórica del tema, a manera de ejercicios de aplicación, y lo que es peor, resueltos a través de estrategias aceptadas e impuestas.

En términos de Carmen Chamorro⁽¹⁾ 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". Además también, creemos que debe propiciar espacios que le permitan particularizar, generalizar, conjeturar y verificar; características que son propias del razonamiento matemático.

Al respecto afirma John Mason⁽²⁾: "El pensamiento matemático se apoya en

¹ Publicado en: <http://ayura.udea.edu.co/practica/tutorias/curspensam.html>

una atmósfera de interrogantes, desafíos y reflexión con abundante tiempo y espacio, creando desafío, sorpresa y contradicción".

En estos espacios de interacción, el alumno va cambiando sus comportamientos e ideas frente al "objeto" en cuestión, razón por la cual es importante que el profesor conozca lo que está en la mente del alumno durante todo el proceso de adquisición de conocimiento y no sólo con motivo de las evaluaciones.

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA SITUACIONES PROBLEMA

El profesor Mesa, de acuerdo a su interpretación de la orientación constructivista, propone abordar el diseño de las estrategias de intervención pedagógica hacia el aprendizaje matemático, de acuerdo al siguiente orden: La selección de un motivo o problema inicial, la organización básica de los contenidos temáticos que el motivo permite trabajar, la estructuración de niveles de conceptualización, la selección de preguntas y actividades fundamentales, las posibilidades de motivación hacia otros aprendizajes y la evaluación de los procesos de aprendizaje. La interpretación que hace de estos elementos la presenta a través de un ejemplo⁽³⁾ basado en el "Triángulo de Pascal" que le viene permitiendo un trabajo didáctico bastante interesante.

En adelante se pretende armar de significado cada uno de estos elementos, con el fin de que puedan servir de apoyo a los docentes para la creación de sus propias situaciones de aprendizaje.

1. SELECCIÓN DE UN MOTIVO O PROBLEMA INICIAL

Entendemos por "motivo" todo aquel "medio" que se convierte en mediador para facilitar una situación de aprendizaje. Lo que aquí es motivo, para Puig Adam⁽⁴⁾ es modelo matemático, del que afirma "Un modelo matemático es todo aquel material capaz de traducir o de sugerir ideas matemáticas".

Un motivo, no necesariamente se reduce a un objeto físico. En un sentido más amplio, es todo material concreto o abstracto que posibilite desencadenar conceptos matemáticos acordes con las competencias del individuo y los contenidos curriculares.

Podemos entonces considerar como objetos concretos, todos aquellos que son manipulados a la luz de la acción física.

Los objetos abstractos, son aquellos tenidos como "ideas" y que ya se comprenden a la luz de las operaciones mentales; serían aquellos que según el profesor Vasco se denominan saberes concretos. Por ejemplo: la tabla de

multiplicar, el Triángulo de Pascal, un gráfico, una definición, un teorema, etc.

Los objetos físicos para las actividades matemáticas, suelen agruparse en dos grandes grupos: discretos y continuos. Los primeros se caracterizan por ser rígidos, es decir que si se les somete a deformaciones cambian sus características principales, por ejemplo: palitos, canicas, tablas, tapas de envases, figuras geométricas, etc.

Los segundos se caracterizan por ser moldeables como el caso de: vandas elásticas, aserrín, arcilla, plastilina, agua, arena, etc.

Cada uno de estos objetos posibilitan trabajos importantes en la enseñanza de las matemáticas. En este sentido escribe el profesor Mesa⁽⁵⁾: "Los objetos discretos facilitan el trabajo hacia el cálculo aritmético puesto que, cuando el niño los junta o separa está percibiendo las propiedades cuantitativas entre colecciones: dónde hay más, dónde hay menos?, poniendo en funcionamiento el pensamiento lógico, propio de los comportamientos de clasificación y seriación.

Los objetos continuos movilizan más el llamado por Piaget, pensamiento infralógico; esto es el pensamiento que relaciona un objeto con sus partes constituyentes. Se manifiesta, por ejemplo, cuando el niño construye un objeto cualquiera a partir de otros objetos, o construye un objeto juntando las partes conocidas de él (rompecabezas). Este pensamiento facilitará el aprendizaje de las relaciones geométricas".

2. ORGANIZACIÓN BÁSICA DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS

Como ya se dijo antes, para el diseño de una situación problema, además de conocer las estructuras asimilativas del individuo y su entorno, es necesario "dominar" el saber cultural que se quiere enseñar; se debe consultar cada área del conocimiento específico, con el fin de seleccionar el tema que se desea dar a conocer y los contenidos que le subyacen.

Específicamente, nos corresponde consultar la matemática para comprender en ella su carácter jerárquico y formal, y escoger los contenidos propuestos por el currículo escolar, para su posterior organización al interior de la situación; es decir, se trata de establecer niveles de conceptualización y simbolización que permitan un acercamiento progresivo a la significación matemática.

Al respecto, escribe Carmen Chamorro⁽⁶⁾: "El carácter jerárquico de los contenidos obliga a una elección minuciosa que respete los procesos de construcción de la ciencia matemática; cualquier currículo que desconociese

o ignorase esta jerarquía provocaría grandes discontinuidades del pensamiento y haría imposible la comprensión por parte del alumno".

3. LA ESTRUCTURACIÓN DE NIVELES DE CONCEPTUALIZACIÓN

Según Mario Carretero, el conocimiento que se transmite en cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurado no sólo en sí mismo, sino respecto al conocimiento que ya posee el alumno. En términos del profesor Mesa⁽⁷⁾, "se trata de diseñar redes conceptuales entre las concepciones que el *motivo* genera en los estudiantes y los conceptos formales de la matemática. Redes que se caracterizan por aceptar aproximaciones empíricas, tanteos, búsqueda de algoritmos, verificaciones, confrontaciones e intuición de conjeturas".

Las reorganizaciones conceptuales no son invariantes, estas se modifican en la medida que las conductas de los estudiantes lo exijan. Lo importante es buscar que adecuen los contenidos a los estados de conocimiento de los alumnos y, cuando las condiciones lo exijan, presentar una síntesis o información teórica que los estructure semántica y sintácticamente; es decir, con sentido y con la simbolización respectiva.

4. LA SELECCIÓN DE PREGUNTAS Y ACTIVIDADES FUNDAMENTALES

Las preguntas deben constituirse como una alternativa de iniciar la movilización de los conceptos básicos que giran en torno a un determinado tema, es decir no son más que otra manera de dinamizar la enseñanza, vinculando la actividad del estudiante a su propio aprendizaje.

Los interrogantes deben planearse desde las pretenciones curriculares, de tal manera que permitan alcanzar los logros propuestos.

No podemos desconocer que durante la intervención, también surgen otros interrogantes en los alumnos, los cuales se deben tener en cuenta para ayudarlos a encontrar las respuestas por ellos mismos.

Para concluir este tópico, son adecuadas las palabras de Mario Carretero⁽⁸⁾, al respecto: "La estrategia que se ha mantenido desde la posición constructivista es la creación de conflictos cognitivos o contradicciones. Se trata de que el profesor produzca situaciones que favorezcan la comprensión por parte del alumno, de que exista un conflicto entre su idea sobre un determinado fenómeno y la concepción científicamente correcta".

5. POSIBILIDADES DE MOTIVACIÓN HACIA OTROS APRENDIZAJES

Las preguntas planteadas durante la intervención deben ser de dos clases:

cerradas y abiertas:

Las cerradas, con el fin de registrar los logros alcanzados al rededor de los aprendizajes básicos.

Las abiertas, para promover la reflexión, la creatividad y la investigación. Estas pueden estar relacionadas con la motivación hacia otros conceptos que se derivan de los contenidos básicos. Es decir, de producir interés por la búsqueda de otros aprendizajes no planeados desde la situación problema.

6. LA EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

Los procesos de evaluación han sido objeto de una amplia discusión en los círculos académicos dedicados a la educación. Mario Carretero⁽⁹⁾ escribe: "Además de las ideas previas, es importante analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya poseen. De esta manera, no es tan importante el producto final que emite el alumno, como el proceso que lleva a dar una determinada respuesta".

Desde esta perspectiva, se pone de manifiesto, que el profesor debe prestar atención a las concepciones de los alumnos, no sólo antes de que comience el proceso de aprendizaje, sino también a las que se van generando durante el mismo. Es decir, que es importante conocer lo que está en la mente de los alumnos durante todo el proceso de enseñanza. En oposición a como se ha evaluado hasta ahora: todo el proceso se reduce a sacar "notas" a través de un "examen"

Según el profesor Mesa,⁽¹⁰⁾ "Evaluar el proceso de aprendizaje significa aproximarse al estado de comprensión logrado por los alumnos". Se busca, entonces, cualificar los niveles de comprensión durante toda la intervención.

De lo planteado hasta el presente, se deduce que esta manera de evaluar debe respetar los ritmos de aprendizaje y que los errores presentes en las respuestas deben ser canalizados como agentes mediadores para provocar cambios conceptuales en los alumnos.

Los programas educativos se han caracterizado por planear cada área a través de objetivos "específicos" con tiempos preestablecidos, de tal manera que sean alcanzados en el mismo tiempo por todos los estudiantes.

La evaluación por procesos sugiere un cambio en la planeación curricular, en la que se precisen los logros básicos, para ser alcanzados en diferentes tiempos, respetando los diferentes ritmos de aprendizaje.

Esto, "rompe" con aquella enseñanza que se ha caracterizado, en general,

por la presentación sucesiva y lineal de contenidos que se supone genera un avance en los estudiantes.

Carmen Chamorro⁽¹¹⁾ se refiere a los ritmos de aprendizaje de la siguiente manera: "El tiempo de aprendizaje corresponde al ritmo real del individuo que aprende, es característico de cada individuo y se sabe que no es continuo. Es decir, el tiempo de aprendizaje implica avances y retrocesos, que dependen, entre otras cosas, de las retroacciones"

El papel del error en la evaluación es fundamental cuando éste es considerado por el profesor para acompañar al estudiante o grupo de estudiantes, con miras a motivar las diferentes respuestas a través de la confrontación o presentación de nuevos interrogantes que conduzcan a la creación de un ambiente interesante y, por consiguiente, poco tensionante para el alumno. Al respecto afirma, Carmen Chamorro⁽¹²⁾:

El error pone de manifiesto las concepciones erróneas o incompletas, la construcción defectuosa de conceptos o relaciones, o, simplemente, las lagunas de conocimientos, y sólo tomándolos en consideración pueden reorientarse las actividades de aprendizaje. Es decir, el error, que habitualmente es interpretado como índice de lo que el alumno no sabe hacer, debe tomarse como índice de que el alumno sabe alguna cosa incorrecta o incompleta, para, partiendo de ahí, ayudarle a construir el conocimiento correcto.

Pie de páginas

¹ CHAMORRO, Carmen. El Aprendizaje Significativo en el área de las matemáticas. España, 1992, p. 11.

² MASON, John y otros. Pensar Matemáticamente. 1ª Edición. España: Ed. Labor, 1984, p. 167. Traducción de Mariano Martínez

³ Este ejemplo puede estudiarse en: MESA B, Orlando. Propuesta para el Diseño de Estrategias Pedagógicas en la Enseñanza de las Matemáticas. Universidad de Antioquia, 1.994, p. 24-28

⁴ PUIG A, Pedro. Modelos preparados y Modelos hechos. En: El material para la enseñanza de las matemáticas. Versión española de Gonzalo Medina. p. 192-221

⁵ MESA B, Orlando. Criterios y Estrategias para la enseñanza de las

matemáticas. Universidad de Antioquia. Medellín, 1994.

⁶ CHAMORRO, op. cit., p. 12.

⁷ Puede encontrarse más información sobre este tema en: MESA B, Orlando. Criterios y Estrategias para la Enseñanza de las Matemáticas. Universidad de Antioquia. Medellín, 1.994, p. 8.

⁸ CARRETERO, op. cit., p. 58.

⁹ Ibid., p. 58.

¹⁰ Mesa, Op. Cit., p. 11

¹¹ CHAMORRO, op. cit., p. 23

¹² Ibid., p. 38

BIBLIOGRAFÍA

BRUM, Jean.

Pedagogía de las matemáticas y psicología: análisis de algunas relaciones. En: Revista, Infancia y Aprendizaje N° 9; 1980, p. 44-56

CASTORINA, José Antonio y PALAU, Gladys.

Introducción a la Lógica Operatoria de Piaget. 1^a ed. castellana. Barcelona, 1.982.

CARRETERO, Mario.

Constructivismo y Educación. Madrid.

CHAMORRO, Carmen.

El aprendizaje significativo en el área de las matemáticas. España, 1992.

CASTELNUOVO, Emma.

Didáctica de la matemática moderna. México: Trillas, 1970.

DICKSON, Linda y Otros.

el aprendizaje significativo de las matemáticas. 1^a ed. Trad. BOU, Luis. Barcelona: Labor, S.A., 1991

DE TROCONIZ, Antonio F. y BELDA, Enrique.

Análisis Algebraico. Vizcaina: Bilbao, 1961.

FLOREZ, Rafael.

Pedagogía y Verdad. Medellín: Secretaría de Educación y Cultura., 1989.

LOVELL, K.

Didáctica de Las Matemáticas (Sus Bases Psicológicas). Madrid: Morata, 1962.

MESA B., Orlando.

- Camino a la aritmética: Un enfoque constructivista. Centro de Pedagogía Participativa. Medellín, 1990.
- MESA B., Orlando.
Propuesta para el diseño de estrategias pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas. Medellín: Universidad de Antioquia, 1994.
- MESA B., Orlando.
La resolución de Problemas. Coloquio regional de matemáticas y estadística, U. de Antioquia., U. Nacional, Sociedad Colombiana de Matemáticas. Medellín, 1990.
- M.E.N.
Marcos Generales de los Programas Curriculares. Santafé de Bogotá, 1984.
- MASON, John y otros.
Pensar matemáticamente. Trad. MARTÍNEZ, Mariano. España: Labor, 1989.
- PUIG A. Pedro.
Modelos preparados y modelos hechos. En: El material para la enseñanza de las matemáticas. Versión española de Gonzalo Medina.
- PIAGET, Jean; CHOQUET G; DIEUDONNE J. y otros.
La enseñanza de las matemáticas modernas. Madrid: Alianza, 1978.
- RESTREPO, Guillermo.
Fundamentos de la matemática. Departamento de Matemáticas Universidad del Valle.
- RODRÍGUEZ H., Rubén.
La enseñanza de la la matemática. Fracciones y números racionales. En: Punto 21. Montevideo. Agosto 1.985.(31). p. 18-24.
- REY PASTOR, Julio y PUIG ADAM, Pedro.
Elementos de Aritmética racional. Madrid, 1951.
- VASCO URIBE, Carlos E.
Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. División de materiales impresos y audiovisuales. Bogotá, 1988.
- W. DE ZIPEROVICH, Rosa.
Enseñanza de la matemática moderna. Argentina. 1969.