

Modelo Didáctico para la Formación Axiológica a través de la Resolución de Problemas Matemáticos.

Dr. C. José María Sigarreta Almira.
Lic. Juana Marcia Laborde.
Departamento de Matemática
Universidad de Moa, Cuba.

Resumen:

El modelo didáctico propuesto favorece el proceso de formación de los valores en los estudiantes, a través de la resolución de problemas matemáticos. Las etapas del modelo permiten constatar el estado de los estudiantes en relación con los conocimientos que poseen en torno a los valores y su multiplicidad. Además, estimula el proceso de objetivación axiológica a partir del control y la evaluación constante de la situación valoral en el universo estudiantil al que se dirige el proceso formativo, adjunto al logro de las precisiones que evidencia la esencia de los valores; así hay una visión objetiva de los mismos, facilita la labor de los docentes en cuanto a su tratamiento y contribuye a desentrañar y desarrollar sus perspectivas axiológicas.

A. Modelos en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Resulta atinado comenzar el análisis partiendo de lo que se entiende por modelo. Dentro de las definiciones estudiadas, las más representativas son las dadas por Henry (1995), Kaufman (1996) y Miller (1998), respectivamente. Ellas son las siguientes: “Modelo es una representación generalmente simplificada de un fenómeno real” (Henry, P. 1995, p. 46). “Modelo es una representación abstracta y simplificada de un cierto fenómeno real, ciertas operaciones que traducen situaciones reales; se define como elementos del modelo” (Kaufman, A. 1996, p. 17). “Por modelo se entiende un sistema concebido mentalmente o realizado de forma material, que, reflejando o reproduciendo el objeto de la investigación, es capaz de sustituirlo de modo que su estudio nos dé nueva información sobre dicho objeto” (Miller, J. 1998, p. 13).

La primera, aunque un tanto lacónica, orienta en tiempo y espacio al permitirnos comprender, en un primer momento, la relación directa que se establece entre el modelo y un determinado fenómeno real. La segunda, un poco más explícita, pone al descubierto los procesos de pensamiento útiles para la representación de dicho fenómeno real, pero queda todo su análisis en el plano teórico. Por último, la tercera definición constituye la guía para la elaboración del concepto operante de modelo didáctico, al ser capaz de trascender el plano teórico.

Para la elaboración del modelo didáctico que favorezca la formación de valores a través de la solución de problemas, se consideran las características fundamentales que deben poseer los modelos; ellas son: Abiertos: Capaces de interactuar con el medio, Flexibles: Capaces de adaptarse y acomodarse a diferentes situaciones dentro de un marco o estructura general, Dinámicos: Capaces de establecer diferentes relaciones potencialmente, Probabilísticos: Capaces de poder actuar con un margen de error, o de éxito aceptable que den confianza a la acción.

Los modelos en el proceso de enseñanza–aprendizaje han devenido una tendencia mundial para fundamentar la interacción que se establece entre profesor y alumno, y a partir de ella, valorar la efectividad del aprendizaje. El autor comparte el criterio de que un modelo didáctico reposa sobre una determinada concepción de la enseñanza–aprendizaje y de las personas que intervienen en el proceso, de los objetivos generales de la educación y del entorno sociocultural y físico.

Además, como el objetivo es la elaboración de un modelo didáctico que debe estar basado en un determinado modelo de enseñanza–aprendizaje, se analiza para asumir una determinada postura.

Según Contrera (1995), de acuerdo con el tipo de interrelación que se establece entre profesor y alumno, se distinguen tres tipos de modelos supeditado a diferentes tendencias sobre el aprendizaje.

El modelo Transmisión pasiva se aviene con el que otros autores nombran como modelo de Transmisión–Recepción de conocimientos, el que responde a una posición conductista; en él la interacción docente tiene como propósito la transmisión de informaciones del profesor a los alumnos, quienes actúan como receptores, y gracias a la imitación y la reiteración, lograrán reproducir los conocimientos que les fueron transmitidos. El papel preponderante dentro del proceso lo asume el profesor, puesto que el propósito fundamental es mostrar un conjunto de conocimientos “acabados”.

El modelo titulado Escuela Activa encuentra correspondencia con el llamado aprendizaje por descubrimiento, el que constituyó una reacción a la escuela pasiva y obedece a una posición humanista del aprendizaje. Aquí se comprende como elemento positivo, la individualidad personalógica del estudiante, y el maestro se pone a disposición de ella ayudándolo en la medida en que sus capacidades y posibilidades lo permitan; por tanto, el maestro está completamente en función del alumno y no de los intereses de la sociedad.

Por último, el modelo de Reconstrucción del Conocimiento asume las tendencias pedagógicas más relevantes del presente siglo acerca del desarrollo del pensamiento y de la cognición humana. Estas tendencias representan un salto cualitativamente superior con respecto a las tendencias anteriores.

A diferencia de otros enfoques en los que se hiperbolizaba el papel del profesor, en el primer caso y el del alumno en el segundo, dentro de éste se atienden con igual interés las acciones de enseñar y de aprender, como un proceso en el que interactúan, el profesor y los estudiantes, y en el que cada uno tiene una importancia marcada en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje. Es así como la escuela se transforma en un espacio donde se ha de promover el desarrollo del pensamiento, las habilidades y los valores, en vez de ser un vehículo de informaciones sobre normas y valores.

Los tres modelos anteriormente valorados adoptan diferentes denominaciones, según la literatura que se consulte; sin embargo, la esencia de sus fundamentos psicopedagógicos es la misma, según se atienda, con mayor énfasis, el problema de la enseñanza, el del aprendizaje o el del proceso enseñanza–aprendizaje y la interacción que se establezca entre el profesor y los estudiantes dentro del proceso.

Al proponer el modelo se consideró que no existe ninguno, y mucho menos uno didáctico ideal, es decir, que sirva para alcanzar todo tipo de objetivos y que se adecue a todo tipo de situaciones. Pero él puede alcanzar la delimitación de algunas de las variables, y permitir una visión aproximativa al problema, orientando estrategias, de forma general, para la verificación de relaciones entre dichas variables.

Desde posiciones asumidas, un **modelo didáctico** es una concepción sistémica que, en el plano de la enseñanza y del aprendizaje, estructura una determinada práctica dentro del proceso docente–educativo, para incidir en la formación integral de la personalidad del estudiante.

De la definición anterior, utilizada como conceptualización operante, se infiere que el mismo tiene su origen en una teoría más o menos explícita que lo sustenta y que, al ser una representación de la realidad, se convierte de manera directa en organizador de la actividad; en un punto de partida para la reflexión sobre la práctica. El modelo didáctico es, además, un mecanismo válido para el análisis y evaluación del sistema. Al tener el modelo un carácter desarrollador integral, el mismo constituye un modelo sistémico abierto, donde las relaciones entre sus componentes no pueden ser de otra manera que dialécticas.

El modelo alcanza una nueva y mayor connotación al ser diseñado a partir de los problemas existentes en relación con la pérdida de valores a nivel internacional y estableciendo un verdadero elemento de relación entre el mundo real, es decir, la vida y el mundo escolar. En este caso se diseña el proceso docente-educativo con problemas reales, que afectan en grado sumo el quehacer de cualquier sociedad.

B. Objetivos del modelo didáctico.

Antes de comenzar a explicar el tratamiento que deben tener los objetivos a alcanzar dentro del modelo, hay que anotar que, en los declarados en las diferentes tareas desarrolladas por los profesores, el énfasis fundamental, se concentra en los conocimientos y habilidades; sin embargo, otros elementos concomitantes, que forman parte del contenido, tales como el sistema de normas, sentimientos, actitudes y valores, marcharon rezagados aun cuando se hablaba de una formación integral. La confección de documentos de obligado cumplimiento, como los programas, diferenciaba objetivos instructivos y objetivos educativos, reflejando en alguna medida el problema que viene afectando la práctica educativa: la dicotomía entre lo instructivo y lo educativo; entre lo cognitivo y lo afectivo.

Teniendo en cuenta la impostergable necesidad de preparar a las nuevas generaciones, el MINED (Ministerio de Educación) asume como una de sus principales prioridades el trabajo formativo de los niños, adolescentes y jóvenes. Para dar respuesta a la prioridad antes mencionada resulta imprescindible partir de los objetivos como componente rector del proceso docente-educativo, termino que genera a su vez el de objetivos formativos.

En la actualidad la Pedagogía y las Didácticas asumen una clasificación de objetivos en instructivos, educativos y desarrolladores. El elemento esencial dentro de los objetivos educativos es que encarna aquellas cualidades trascendentes que se aspiran a formar en la personalidad de los estudiantes. Lo esencial dentro de los objetivos instructivos está en el dominio del conocimiento y el desarrollo de determinadas habilidades. Sobre estas posiciones, autores como Álvarez (1999), ven una relación dialéctica existente entre los diferentes tipos de objetivos al considerar los educativos como un elemento que contribuye a la formación de la personalidad y, a su vez, posibilita el logro de un nuevo objetivo instructivo. Es evidente que todos los objetivos instructivos no desarrollan los mismos objetivos educativos.

- Además, dicho autor enfatiza en que el primer peldaño en la formación del objetivo educativo es el valor que cada elemento de contenido - conocimiento y habilidad- tenga para el sujeto en formación, es decir, la medida de la significación que represente ese contenido para el alumno. Este criterio resulta válido para el aprendizaje que se debe provocar en los adolescentes, el cual será o no significativo en dependencia de cómo él se identifique con el contenido, la connotación que para él tenga, y de ello depende la creación de convicciones y valores.

En tal dirección Álvarez precisa que "... el objetivo educativo se alcanza por medio, a la vez, junto con lo instructivo y desarrollador" (Álvarez, C. 1999, p. 83), pero viendo lo educativo como más general que lo instructivo. Para el autor, "el objetivo desarrollador debe expresar, en su formulación, aquellas facultades u otras cualidades físicas o espirituales que se deben formar en el estudiante, como resultado de la acción directa de una o varias habilidades de conocimientos." (Álvarez, C. 1999, p. 82); queda declarado así que el proceso formativo se sienta sobre las bases de los conocimientos y habilidades, en lo fundamental, para que el estudiante se forme como constructor de la cultura, ya sea material como espiritual.

Si analizamos los planteamientos anteriores se aprecia la interrelación existente entre los objetivos educativos, los instructivos y los desarrolladores, que demuestra cómo desde lo instructivo se puede potenciar lo educativo y viceversa. Aflora entonces, en primer lugar, una respuesta a las interrogantes relacionadas con las posiciones de inclusión, es decir, qué objetivo contiene al otro, y cómo lo educativo y lo desarrollador se potencian mediante la instrucción.

Asumir en este trabajo los objetivos formativos implica una simbiosis entre los objetivos instructivos, educativos y desarrolladores; supone además, atender los problemas de aprendizaje de los estudiantes con un montaje coherente y contextualizado que permita establecer el vínculo de la escuela con la vida, lograr una interacción grupal que cambie las concepciones tradicionales, dé un mayor protagonismo a los estudiantes potenciando la formación integral que se pretende lograr. Lo que se pretende es educar desde la instrucción, revelando justamente las potencialidades del contenido y evitando que

se asuma una operación de suma de los diferentes objetivos.

En el modelo descuella la interacción de las dimensiones del proceso docente–educativo, es decir, las funciones instructiva, desarrolladora y educativa. La primera como la asimilación de los conocimientos por parte de los estudiantes; la segunda, como las transformaciones en el modo de actuación; y la tercera como los cambios positivos a lograr en los sentimientos, convicciones y valores en los escolares.

El componente de evaluación sufre transformaciones esenciales en relación con los modelos propuestos con anterioridad, porque no analiza el concepto de evaluación como resultado, sino como todo un proceso donde el profesor observa y analiza para comprobar, constatar, comparar, determinar, etc.

La evaluación resulta integral al vincular lo instructivo y lo educativo, reducirse el papel de las calificaciones e incrementar su función desarrolladora. Los estudiantes participan en el control y autoevaluación de su propio desarrollo, sin marginar en ningún momento el énfasis que debe tener el control de las acciones y de las operaciones en su conjunto. Con ello se propicia dentro de la estrategia propuesta, los mecanismos de rastreo y comprobación de las acciones de los estudiantes.

En el modelo aparece un equilibrio entre las formas de enseñanza empleadas en el proceso de enseñanza–aprendizaje, al conminarnos a no solo desarrollar las formas de pensamiento y habilidades de los estudiantes mediante los diferentes contenidos a tratar, sino también sus valores, con lo que habrá un devenir sensible y se resolverá dialécticamente el problema de los intereses individuales y los sociales.

Todos los elementos abordados en el decursar del trabajo se compendian y concretan en el modelo didáctico, asignado para el proceso de formación de valores a través del tratamiento de los problemas matemáticos. Dicho modelo recibió mejorías durante todo el camino investigativo transitado; se comprobó en la práctica la existencia de pautas de comportamiento fácilmente identificable por los profesores y los estudiantes; la secuencia de actividades se repetía con características similares; fue aplicado con éxito, funcionó en situaciones diversas y produjo aprendizaje en los alumnos. A pesar de todo no lo consideramos acabados e inmutable, por llevar dentro de sí un carácter dialéctico y una condición de sistema abierto susceptible de incorporarle nuevas etapas o acciones.

C. Modelo didáctico para la formación de valores a través de los problemas matemáticos.

El objetivo de esta sección es la explicación–descripción del modelo didáctico para la formación de valores a través del tratamiento de los problemas matemáticos; en él se dilucidan las acciones a realizar por los profesores en cada una de sus etapas.

En la primera etapa del modelo, denominada ORIENTACIÓN, el profesor debe conocer y prepararse en relación con los elementos teóricos (entiéndanse fundamentos psicológicos, pedagógicos y filosóficos) que permiten garantizar la formación de valores desde el punto de vista general y particular, a través del tratamiento de los problemas matemáticos.

Esta etapa sirve de guía para que el profesor conozca los principios tenidos en cuenta para dirigir el proceso de formación de valores desde la clase. El trabajo del docente estará matizado por la comprensión de la importancia de los principios, tanto para la formación de valores como los didácticos, así como de las relaciones que se establecen entre ellos en aras de garantizar el éxito del proceso de formación de valores en los estudiantes. En este instante es importante que conozca que aquí es donde se deben imbricar ambos tipos de principios y que en estos se integran todos los elementos teóricos analizados.

Los principios utilizados para la formación de valores, poseen un carácter general para la educación y en particular para el modelo. Dentro del modelo ellos son de obligatorio cumplimiento y funcionan de manera coherente con los principios didácticos, pues encuentran su concreción en el proceso docente–educativo de la Matemática, lugar donde ocupa un espacio ponderable el tratamiento a los problemas.

Los principios para la formación de valores, establecidos en el modelo, constituyen una elaboración a partir de la propuesta de las Cátedras de Valores de los Institutos Pedagógicos de Camagüey y Holguín. Estos son: Principio del carácter sistémico de los valores, Principio del aprovechamiento pleno de las relaciones interpersonales y del entorno socio-cultural en el que se desenvuelve el estudiante y el Principio de identificación de los componentes principales de los valores a tener en cuenta en cada nivel de enseñanza.

El primero implica concebir los valores como un sistema, donde cada valor cumple determinada función y complementariedad mutua en la formación de la personalidad, con una jerarquía en dependencia del momento y lugar en que se desarrolla el individuo. Ningún sistema de valores es absoluto, sus elementos se mueven dependientes de la realidad que los conforma. El orden de prioridad con que se ubican los valores dentro de la actividad a realizar, se determina a partir del diagnóstico, teniendo en cuenta la importancia y necesidad de trabajar en ellos.

El segundo orienta a la utilización de métodos de enseñanza que faciliten la comunicación entre los propios estudiantes y entre los estudiantes y el profesor, y que se vincule la enseñanza con el entorno socio-cultural y físico en que se desenvuelve el estudiante.

Por último, el tercer principio es una guía o pauta a seguir en el tratamiento de los valores, que indica que el componente del valor está en función de su contenido y éste dependerá del sistema de valores sociales; nivel de enseñanza; desarrollo de la personalidad del alumno; y del contexto socioeconómico.

Los principios didácticos en lo que se sustenta el modelo son los siguientes: Relación entre lo afectivo y lo cognitivo, relación entre la actividad y la comunicación y Relación entre lo instructivo y lo educativo.

La interacción y fusión de ambos principios –didácticos y para la formación de valores- es concebida como la regla fundamental de organización de este modelo, que asegura la correspondencia del modelo con sus funciones. La aplicación de ellos, garantiza, en primer lugar, formar a los estudiantes en valores acordes con los de nuestra sociedad. En segundo lugar, permite trabajar con la individualidad de los estudiantes, teniendo en cuenta sus aspiraciones, motivos y voluntad, es decir, que el modelo se mueve en torno a los estudiantes, a sus posibilidades físicas y psíquicas.

Dentro de las clases de Matemática, al aplicar los principios, didácticos y para la formación de valores de manera simultánea, se rompe con el esquema tradicional que se presentan las ideas ya formadas por el profesor o los adultos, acerca de la resolución de problemas y el mundo; así la Matemática se erige como un elemento sociocultural imprescindible en la formación del estudiante.

Además de lo anterior, ya no es una quimera la aspiración de relacionar los conocimientos con su aplicación práctica, puesto que los conocimientos desarrollados y presentados a través de la resolución de problemas sobre el entorno sociocultural, reflejan en su esencia las características de los valores y del mundo real.

En tal sentido, con la aplicación de los principios –tanto para la formación de valores como didácticos- se pretende lograr una instrucción capaz de desarrollar, formar y crear una organización que dirija el proceso de formación de valores dentro de la clase de matemática y en particular a través del tratamiento de los problemas matemáticos.

En la etapa número dos, denominada CONCRECIÓN, se considera el momento pertinente para que el profesor trabaje en la definición de los valores que se propone formar y, junto con ello, fije los indicadores que medirán su nivel de desarrollo, es decir, los operacionalice.

En la dirección metodológica, el profesor debe proceder de la siguiente manera: en un primer momento selecciona los valores a trabajar; posteriormente analiza qué indicadores están presentes en cada uno de ellos; en un tercer momento, determina cuáles indicadores, de los analizados aparece con más frecuencia en los valores dados y, por último, después de seleccionados los indicadores, se declaran los criterios para medir su grado de desarrollo.

En tal sentido, en el trabajo se definen los valores en los que se incide de manera directa, frutos de una elaboración a partir de los trabajos de Chacón (1999) y Ross (1998). En el caso del valor Laboriosidad se asume como definición operante: la dedicación

y satisfacción por el trabajo creador. Dentro de sus indicadores fundamentales se integran la perseverancia, la autoproposición de metas, la autoexigencia, la crítica y autocrítica, la seguridad y confianza en sus posibilidades, la ayuda mutua y la disposición para enfrentar la tarea.

El valor Responsabilidad es precisado como: la asunción de las obligaciones por el individuo como un compromiso consecuente en su actuación. Los indicadores fundamentales que aparecen implicados en él son la seguridad en sí mismo, la toma de decisiones, la perseverancia, la autoproposición de metas, el responder por sus actos, y la crítica y autocrítica.

El valor Solidaridad es considerado como: el grado de relaciones que se establecen afectuosamente entre los individuos, en función de objetivos comunes de la clase, sector, grupo, países, etcétera. Dentro de los indicadores esenciales definidos para su estudio se encuentran la confianza en los demás, la ayuda mutua, la comprensión de la situación de los demás, la comunicación afectiva, la comunidad de intereses, y el desprendimiento.

Después de la selección de valores, indicadores y criterios hay condiciones para pasar a la tercera etapa, denominada DIAGNÓSTICO, que se sustenta en un conjunto de acciones encomendadas al profesor. La primera de ellas exige el diagnóstico, pero más amplio que los que realiza la escuela en la actualidad, al partir del estudio de los elementos relacionados con la autovaloración de los estudiantes y cómo son vistos ellos por los demás (entiéndase el profesor de Matemática y el resto de los alumnos de la clase).

También en esta etapa se deben tener en cuenta los conocimientos sobre los valores, sus posiciones respecto a ellos, sus aspiraciones inmediatas y futuras. Para el estudio de estos componentes se recomienda utilizar un conjunto de técnicas elaboradas, desarrolladas y validadas por la Psicología y la Pedagogía.

Otro elemento que demuestra la amplitud de la propuesta de diagnóstico es contener dentro de él tres direcciones más; la primera de ellas referente a los intereses cognitivos, la segunda con las estrategias de trabajo y, por último, el diagnóstico de los indicadores seleccionados.

En forma de resumen de esta etapa de DIAGNÓSTICO, queda sustentado que lleva dos grandes direcciones; una primera, de manera general, donde se tienen en cuenta elementos tales como:

- El aprendizaje.
- La caracterización de sus cualidades, en la que no pueden faltar: cómo es la relación y comunicación con sus maestros, compañeros de aula y familia; su participación en las actividades y sus conocimientos sobre sus principales deberes y derechos.
- Influencias del medio donde se realiza el estudiante (familia, barrio, comunidad donde está enclavado el centro, la escuela misma y los profesores.).
- Caracterización del contexto donde se desarrolla la actividad.

Para el desarrollo de este diagnóstico el profesor debe apoyarse, en lo fundamental, en un análisis detallado del expediente del estudiante, en las valoraciones del colectivo pedagógico que incide sobre el estudiante y en la visita-conversatorio con la familia, en la que se le explique la importancia que reviste para la sociedad y el estudiante en particular, la actividad que se llevará a cabo.

Una segunda dirección, mucho más específica, es donde se debe tener en cuenta los elementos relacionados con el proceso de resolución de problemas y los indicadores específicos con los que se trabajará. Otro elemento que refuerza su especificidad radica en que las técnicas utilizadas para ello están puramente basadas en los problemas matemáticos. En este caso, el profesor debe apoyarse en problemas elaborados con ese objetivo. La relación explicada se representa en el esquema siguiente:



Después del tránsito por las etapas anteriormente descritas, el profesor está en condiciones de pasar a la número cuatro, denominada INTEGRACIÓN, que es donde se trabajan, con mayor profundidad en los elementos esenciales del tratamiento de los problemas matemáticos, y las concomitantes relaciones entre ellos. Aquí aparece el objetivo, que es parcial al ser derivado del objetivo principal, dependiente que dependerá del diagnóstico y del valor sobre el que deseamos trabajar. El profesor debe hacer partícipe al estudiante de su proceso de desarrollo, permitiendo que conozca lo que se espera de él, cuál debe ser el producto de la actividad que va a realizar. Por tanto, habrá una declaración a los estudiantes sobre la importancia de la actividad que realizarán, tanto para ellos en su crecimiento personal, como para la sociedad en general.

Después de establecido el objetivo y ya en el quehacer de su cumplimiento, el profesor debe apoyarse, en un primer momento, en los tipos de problemas y en los elementos fundamentales, a tener en cuenta dentro de su tratamiento, tales como: la presencia permanente de la valoración crítica de los elementos que lo estructuran, de su formulación y de cada unos de los esfuerzos realizados para obtener la solución. En este sentido, el docente, no debe descartar la posibilidad de que un sistema utilizado para desarrollar un determinado indicador pueda utilizarse para favorecer el desarrollo de otro, lo cual está dado por la misma esencia de la personalidad, vista desde un enfoque holístico.

En esta dirección resulta necesario precisar algunos puntos esenciales que el profesor seguirá para alcanzar el éxito en la actividad propuesta. Debe asegurarse, antes de proponer un determinado problema, que se satisfacen las condiciones previas para el trabajo estudiantil, entiéndase conocimientos imbricados en el problema, estrategias para la resolución de problemas, vocabulario formal y matemático, etcétera.

Obviamente, al iniciar esta labor, que permite la categorización de los estudiantes en relación con los indicadores analizados, es preciso comenzar solo cuando estemos convencidos de que la información brindada es suficiente, comprensible y que ha sido captada; así ayudamos a los alumnos en las tareas propuestas. La prueba **palmaria** de esta comprensión está cuando los estudiantes pueden decir de que trata el problema, los datos fundamentales – tanto implícitos como explícitos – y la(s) interrogante(s) capitales del problema.

En este momento debe orientarse a los estudiantes que realicen una lectura analítica del problema y parafraseen; así tienen un acicate para que: formulen preguntas para aclarar lo que se quiere en el problema ; busquen las relaciones que existen entre los datos y analicen si el problema en cuestión posee relación directa o indirecta con los contenidos que se están impartiendo.

Selección y utilización de los problemas. Para la selección de los problemas hay que considerar no solo su posible contribución a la formación de valores sino que se aprecie su relación con el desarrollo del pensamiento matemático y la motivación por la asignatura. La selección realizada debe contener problemas que admitan riqueza de preguntas complementarias, tanto matemáticas como sociales, donde el profesor entronice las exigencias específicas de la asignatura y a su vez favorezca la formación de valores.

Es particularmente significativo tener presente el momento del desarrollo del contenido, porque a partir de él pueden presentarse problemas con determinadas características, para incidir en un indicador particular y en su posible contextualización. Entonces, con esos antecedentes, el profesor según sus consideraciones utilizará el problema contextualizado o no, en relación con sus necesidades más imperiosas. El docente no debe descuidar que, aunque se proponen las características de los problemas para incidir en un determinado indicador, tiene que propiciar constantemente que el estudiante busque y exponga sus ideas.

Proponer en las primeras clases, al menos un problema que exija en lo fundamental un análisis lógico, liberado dentro de lo posible de un profundo conocimiento matemático. Después se debe aumentar el número de ellos y ser utilizados con la finalidad

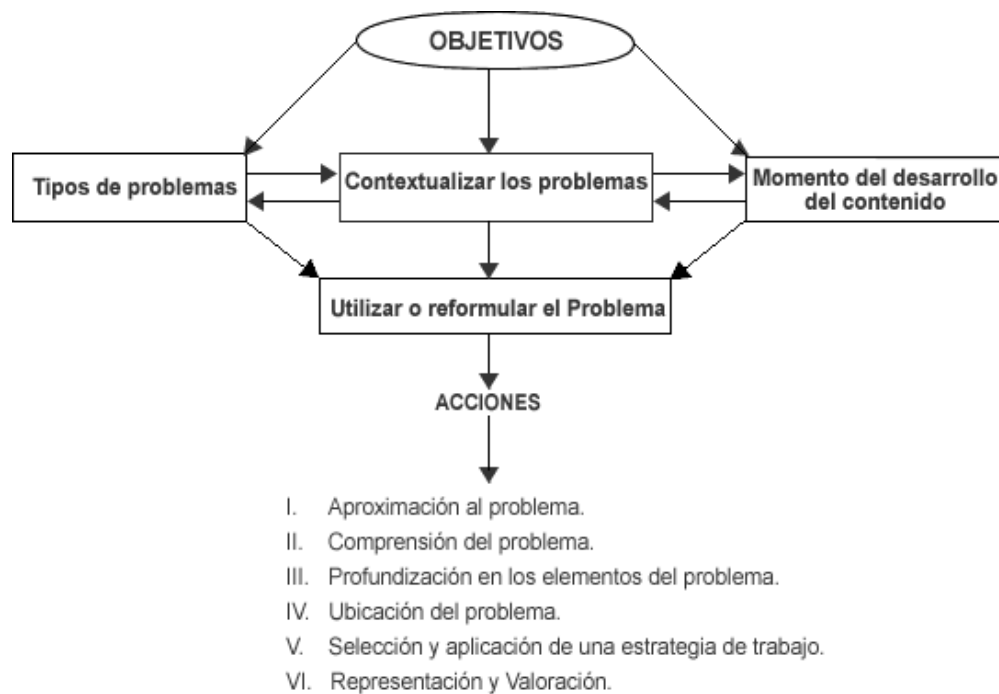
de: Asegurar las condiciones previas, Motivar, Introducir un nuevo contenido, Fijar la nueva materia.

Al final de todo el proceso se emprenderán clases destinadas a la resolución de problemas, en las que él sea considerado como punto de partida de un conjunto de problemas con las características analizadas, con el fin de acceder e incidir en los valores estudiados, lo que garantizará el éxito de la actividad.

Tratando de alcanzar un desarrollo lo más objetivo posible, el profesor no propondrá siempre problemas que estén vinculados linealmente con el contenido que se está tratando; así habrá un valladar contra la posibles aplicación “ a ciegas”, por parte de los estudiantes, de los conocimientos que se están desarrollando y, en el plano complementario, el del profesor, contará con facilidades para el control de la actividad que los ocupa.

Aunque, en todo el desarrollo del trabajo, se respetaron las ideas desarrolladas por los autores en relación con los valores y sus posibles indicadores. En este caso, resultó muy difícil realizar el análisis desde las posiciones de estudio antes explicadas, al ser la variable (valor estudiado) demasiado compleja. Razón por la cual fue necesario establecer un conjunto de criterios para conocer la situación del valor en un momento dado.

Dentro de la etapa de INTEGRACIÓN, aparece el trabajo con la contextualización de los problemas y el momento del desarrollo del contenido, porque en función de las características de los problemas pueden aparecer en diferentes momentos de la clase o depender del nivel de profundidad con que se esté tratando un determinado contenido. Con todos esos antecedentes el profesor puede, según sus consideraciones, utilizar el problema contextualizado o no sobre la base de sus necesidades más imperiosas. Lo que resta dentro de la etapa de integración, es la estrategia para potenciar el proceso de formación de valores desde la resolución de problemas. La relación entre los elementos explicados en la etapa número cuatro se representan gráficamente de la siguiente manera:



Después de la aplicación de la etapa de integración, se pasa a la número cinco denominada CONTROL PARCIAL. Es parcial en el sentido que controlará, en lo fundamental, el nivel alcanzado por los estudiantes en las técnicas para la resolución de problemas, ya que estas son un elemento esencial para el logro del objetivo final y el nivel de desarrollo alcanzado en los indicadores trabajados de manera explícita. Aunque el profesor debe estar convencido que no se incide de manera fraccionada

sobre la personalidad y que desde el punto de vista teórico se puede incidir en todos los indicadores seleccionados al mismo tiempo, en la práctica tal situación no resulta viable; si se pretende dirigir y controlar el proceso de formación de valores.

En este momento el profesor debe sustentar el criterio de que los indicadores potenciados explícitamente no alcanzan todavía la posición esperada y quedan actividades que permitirán el ascenso de los componentes de los valores. Para completar la acción sobre los indicadores trabajados de forma explícita – y el resto de los indicadores no abordado hasta ahora – deben tenerse en cuenta las siguientes etapas.

La etapa número seis, llamada SELECCIÓN, orienta al profesor para realizar la selección de los problemas, fundamentalmente, contextualizados en función de: Los resultados del control parcial realizado; las características de los problemas para favorecer la formación de valores y del componente del valor que se pretende potenciar con mayor fuerza.

Esta etapa fortalece los indicadores seleccionados y abordados en las etapas anteriores y actúa de manera directa sobre el resto de los indicadores del valor en cuestión no trabajados de forma explícita. Además, dará salida a un conjunto de situaciones relacionadas con la presentación y tratamiento de nuevos contenidos, a partir del planteamiento y solución de problemas prácticos de carácter económico–social, político–ideológico y científico–medioambiental. Contribuye, por otro lado, a asegurar una verdadera sistematización de los contenidos dentro de cada unidad y a lo largo del nivel, así como dejar simiente, en lo fundamental, dentro del trabajo con todos los componentes de los valores.

La estratificación de los problemas en los términos antes descritos, está basada en una adecuada estructuración de las diferentes actividades a realizar; por tanto, es menester plantear que un determinado problema utilizado con un fin pudiera emplearse con otro. Esto dependerá de la dirección en que el profesor oriente la actividad y de las preguntas que formule.

A título de ejemplo, a continuación se presentan dos de los problemas contextualizados que fueron propuestos dentro de la investigación:

El primero se utilizó para resaltar y debatir sobre la importancia de la industria azucarera para el desarrollo del país y, desde el punto de vista del contenido, trabajar con los sistemas de ecuaciones, como técnica para la solución de problemas.

El segundo, para reflexionar sobre la situación medioambiental en la que se encuentra el planeta Tierra y, desde la perspectiva del contenido, emplear técnicas de trabajo para la resolución de problemas.

- ◆ Dos brigadas A y B, cortan caña durante un domingo de trabajo. La brigada A cortó 100 @ de caña más que la B y entre las dos llegaron a las 20000 @. Si el rendimiento de la caña es de 12.5 @ de azúcar por cada 100 @ de caña; ¿cuál fue el aporte en azúcar de cada brigada?
- ◆ El espesor de la capa de ozono se calcula utilizando la fórmula siguiente: $\ln I_0 - \ln I = k \times x \sec \theta$, en la cual I_0 es la intensidad de cierta longitud de onda de la luz solar antes de llegar a la atmósfera; I es la intensidad de la misma longitud de onda después de pasar a través de la capa de ozono de x cm de espesor; k es la constante de absorción de ozono para esa longitud de onda y θ es el ángulo agudo que forma la luz del sol con la vertical. Suponga que para una longitud de onda de 3055×10^{-8} cm, con $k = 1,88$, se mide $\frac{I_0}{I}$ y resulta 1,72 cuando $\theta = 12^\circ$. Calcular el espesor de la capa de ozono con precisión de 0,01 cm. ¿Qué factores han provocado el deterioro de dicha capa ?

En la etapa número siete, denominada ACTIVIDADES, es importante que el profesor en unión de los estudiantes lleguen a proponer las reglas y normas del trabajo a realizar, así como las exigencias colectivas e individuales. Además, no pueden marginarse la estimulación, recomendaciones y críticas, tanto colectivas como individuales, en el transcurso de la actividad.

Esta etapa parte de la comprensión de que una de las posibles formas de asunción, por parte del estudiante, de valores es la asimilación de nuevas formas de conducta en el propio desarrollo de la actividad y que los valores se forman y desarrollan dentro de ella. En esta dirección es importante interiorizar que la ejercitación de una determinada manifestación conductual no implica

con certeza su formación estable, aunque tal situación se ha tenido en cuenta en las etapas anteriores, por lo que esta ha favorecido la formación de motivos hacia la actividad a realizar. En la etapa objeto de análisis se propone desarrollar un conjunto de técnicas basadas en la dinámica de grupo, que favorezcan el proceso de formación de los valores en estudio, apoyadas en los problemas anteriormente seleccionados. El objetivo de estas actividades es impulsar y elevar la forma de enfocar los problemas matemáticos, su tratamiento, los indicadores estudiados hasta el momento y el fortalecimiento del resto de los indicadores de los valores no trabajados, de manera directa, hasta ese momento.

Para corresponder con estas tareas es viable desarrollar clases dedicadas a la solución de problemas, en las que se desarrollen técnicas de dinámica de grupo, cuya utilización las vamos a explicar en el orden en que se introdujeron en la práctica. La “entrevista colectiva”, realizada a un equipo de miembros elegidos por el grupo, interroga a un experto, en este caso, el autor del trabajo, ante el auditorio sobre un tema de interés. El tema desarrollado fue “La matemática y el desarrollo de la personalidad”; el grupo, dividido en 6 subgrupos, seleccionó- con la anuencia del profesor -, al alumno que los representaría en la entrevista y diseñó las preguntas que el grupo eligió como más importantes dentro del conjunto de posibles preguntas.

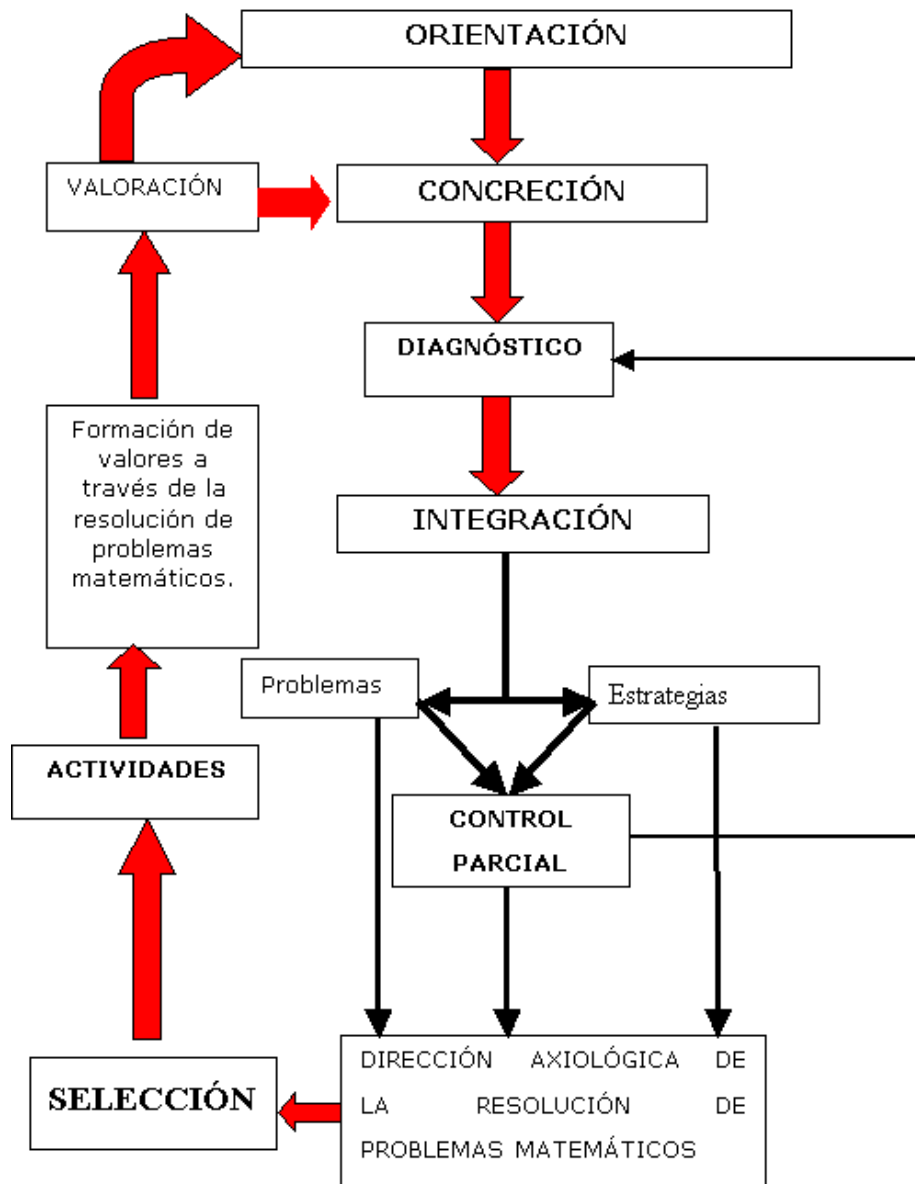
Este trabajo permite al profesor estudiar el nivel de cooperación con que se desarrolla la actividad y la forma en que el estudiante seleccionado enfrenta la responsabilidad de representar los intereses de sus compañeros.

Otra de las técnicas utilizadas fue el “Foro”, donde el grupo en su totalidad discute sobre un tema o problema, conducido por el profesor. La característica de esta actividad estuvo marcada, en lo fundamental, por un estudio de los diferentes temas con los que se relacionaba el contexto de los problemas, es decir, de carácter económico-social, político-ideológico y científico-medioambiental. La finalidad de la aplicación del Foro fue permitir la libre expresión de ideas y opiniones a todos los integrantes del grupo, en un clima informal de mínimas limitaciones. Dentro de las limitaciones estuvo que el tiempo fue prefijado para cada estudiante a la hora de exponer sus ideas, ya que hubo que incitarlos a participar. Además, se desarrollaron otras ocupaciones que permitieron conocer de los estudiantes sus posiciones y conocimientos respecto a los valores y a sí mismos. Se les indicó cuándo en un alumno está presente la ayuda mutua a un alto nivel, y luego se les propuso trabajar en equipos de seis (6).

Los problemas asignados a cada equipo fueron dos, cuyas características fundamentales fueron: primero, los problemas se dividen en varios subproblemas, los cuales permiten encontrar más fácilmente la solución en su conjunto, pero, en este caso, cada estudiante aporta la solución de su subproblema particular. Al problema general requerir de la solución de los problemas parciales y ellos están asignados a diferentes estudiantes, cada uno necesita del otro para resolver el problema dado. Este tipo de problema consolida la solidaridad, en especial la ayuda mutua. La segunda característica tiene que ver con la forma de exponer el resultado; en este caso, se propuso un problema para su resolución en equipo, donde uno de sus miembros se responsabiliza con la presentación de la solución encontrada.

Un hecho importante para la formación de valores es el conocimiento que pueda tener el sujeto, en este caso, el estudiante, sobre él mismo. En tal dirección se aplicó la técnica “**Cómo soy**”, que persigue provocar la reflexión acerca del conocimiento de sí mismo por parte del estudiante. Tuvo las acciones siguientes: se colocaron en el pizarrón las cualidades de la personalidad o indicadores de los valores estudiados y se les planteó a los alumnos que seleccionaran las cualidades que más lo caracterizaron durante el desarrollo de la faena grupal. Cada estudiante explicó el porqué de las cualidades atribuidas, el resto de los compañeros del equipo interviene para corroborar o aportar algún criterio sobre el compañero analizado. A la pregunta: esas cualidades están siempre presentes en el estudiante, se sugiere la intervención de todo el grupo. Al final se realizó un análisis colectivo sobre qué indicadores o cualidades se deben desarrollar en relación con los valores estudiados.

Paralelamente a la actividad anterior, se practicó la técnica “**Quién es**”, que tiene como fin reconocer las cualidades positivas de los estudiantes y sumir a los integrantes del grupo en una profunda reflexión. Los materiales necesarios para su desarrollo de la misma son de fácil adquisición, por ejemplo, tarjetas y diplomas. El trabajo se desarrolló de la siguiente manera: a cada miembro del grupo se le entregó una tarjeta con una cualidad positiva de la personalidad, con ella él debía identificar quién es el compañero que reúne dicha cualidad. Al estudiante que poseía la cualidad, después del acuerdo del grupo, se le entregó un diploma y al que más reunió se les nombró “alumno integral”.



Conclusiones

Las etapas que sustentan el modelo se consideran viables para la formación de valores a través del tratamiento de los problemas matemáticos, en las cuales confluyen armónicamente los intereses cognitivos, técnicas grupales, las estrategias de trabajo y las necesidades sociales en función de cumplir los objetivos formativos que se proponen en correspondencia con los tipos de problemas, su contextualización y el momento del desarrollo del contenido, para su utilización en la educación conforme a valores.

El modelo didáctico para la formación de valores a través del tratamiento de los problemas matemáticos en la enseñanza, proporciona un soporte teórico y metodológico al tratamiento de los problemas matemáticos, que posibilita la dirección axiológica de los diferentes contenidos, en correspondencia con los principios didácticos y los objetivos formativos de la escuela cubana actual. Él favorece, además, una formación de la personalidad del estudiante inmersa en el momento histórico concreto que le tocó vivir.

La concreción práctica y los resultados experimentales de esta investigación, demuestran la validez de las bases teóricas desarrolladas y su fiabilidad en el quehacer educativo, al conseguir una mejoría en los indicadores estudiados. De ahí que permita aseverar que su finalidad se logra siempre y cuando el tratamiento de los problemas matemáticos se realice con la racionalidad teórica y el rigor práctico que orienta el modelo. Las pautas trazadas en él evitan que en las clases donde se propongan

problemas y que uno de sus objetivos sea actuar sobre el proceso de formación de valores, se conviertan en rígidas, monótonas y forzadas.

Bibliografía

1. Álvarez, C. (1999): La Escuela en la Vida. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
2. Báxter, E. (1989). La formación de valores. Una tarea pedagógica. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
3. Chacón, N. (1999). La formación de valores morales. Propuesta metodológica y experiencias aplicadas. Curso preevento en Pedagogía 99, La Habana.
4. Contreras, I. (1995). ¿Qué aportes ofrece la investigación más reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas estrategias didácticas?. En revista Educación, No. 1, Costa Rica, Págs. 7-16.
5. Fabelo, J. R. y otros (1996). La formación de valores en las nuevas generaciones. Una campaña de espiritualidad y de conciencia. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.
6. Henry, P. (1995). Modelos de investigación. Servicio de publicaciones UPV, Valencia.
7. Kaufman, A. (1996). Modelación. Tomo I, CECOSA, Barcelona.
8. Miller, J. (1998). "The psychology mathematical". Princeton, University Press, Princeton.
9. Palacio, J. y Sigarreta, J. M. (1999). Estrategia para el tratamiento de los problemas matemáticos en la escuela. En actas del III simposio Iberoamericano de Investigación y Educación, La Habana. Octubre 1999.
10. Palacio, J. y Sigarreta, J. M. (2000). El arte de preguntar, elemento esencial en el tratamiento de los problemas matemáticos. En Revista electrónica Ciencias. Holguín, julio 2000.
11. Palacio, J; Sigarreta, J. M y Sánchez, J. L. (2000). La Contextualización de los Problemas Matemáticos. En Revista Matemática y Educación. Editorial Universidad Tecnológica de pereira, Colombia.
12. Ross, M. (1999). Crucial Questions for Contemporary Education, In Notices Amer. Edu. 53, pp. 1121-1185, Berkeley.
13. Sigarreta, J. M. (1999). Estudio sobre la evolución Histórica de los problemas matemáticos. III Taller "D. M. Escalona in memoriam", ISP "Enrique José Varona", La Habana.
14. Sigarreta, J. M. y Nápoles, J. E. (1997). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos. Compumat' 97, Universidad de Cienfuegos – Universidad de Oviedo, Cienfuegos.
15. Sigarreta, J. M. y Palacio, J. (2000). Características de los problemas matemáticos para incidir en la formación de valores. En Revista electrónica de Ciencias. Julio 2000.
16. Sigarreta, J. M. y Palacio, J. (2000). Estrategia para la resolución de problemas matemáticos utilizando como recurso los números complejos. En Actas del Evento Internacional Compumat' 2000. Universidad de la Cuenca del Plata – ISP "Blas Roca Calderío".
17. Sigarreta, J. M. y Palacio, J. (2000). Modelo didáctico para la formación de valores a través de la resolución de problemas. En Actas del Evento Internacional Compumat' 2000. Universidad de la Cuenca del Plata – ISP "Blas Roca Calderío".
18. Sigarreta, J. M. y Palacio, J. (2001). La resolución de problemas matemáticos y su incidencia en la formación de valores. Evento internacional de Matemática e Informática MATINFO. Universidad de Holguín.