

## APRENDIZAJE RELACIONAL DE LA MATEMÁTICA EN EL PREUNIVERSITARIO



**Mc. S. Maricela Rodríguez Ortiz**

Licenciada en Educación Especialidad Matemática  
Profesora de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "Pepito Tey",  
Cuba

[maricela@ucp.lt.rimed.cu](mailto:maricela@ucp.lt.rimed.cu)

### RESUMEN

El perfeccionamiento del sistema educacional, particularmente de la asignatura Matemática, debe garantizar que el nivel de conocimientos, la formación de hábitos y habilidades en los estudiantes se correspondan con las exigencias de los objetivos declarados para cada nivel educativo. El trabajo aborda el tratamiento a los conocimientos matemáticos del preuniversitario para contribuir a resolver las limitaciones que en el aprendizaje presentan los estudiantes. El aporte fundamental radica en el modelo didáctico para el aprendizaje de la Matemática a través de un proceso que revela las relaciones lógicas de significado entre los conceptos, proposiciones y procedimientos, que transitan por los niveles de los conocimientos básicos, generales y específicos y propicia la transferencia relacional, sobre la base de los nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer, así como la búsqueda activa de los conocimientos matemáticos. La estrategia didáctica concebida en cuatro etapas: diagnóstico, orientación, ejecución y evaluación posibilita, a través de las acciones correspondientes, el aprendizaje relacional. La viabilidad del modelo y la estrategia didáctica fue revelada a través de los talleres de opinión crítica y construcción colectiva y el criterio de expertos. Las transformaciones que se obtuvieron con la introducción en la práctica escolar, permitieron corroborar sus potencialidades y factibilidad.

La enseñanza de la Matemática en la escuela cubana tiene la tarea de contribuir a la preparación de los educandos para la vida laboral, económica y social, de manera que dispongan de sólidos conocimientos matemáticos que les permitan interpretar los avances de la ciencia y la técnica, que sean capaces de operar con ellos con rapidez, rigor y exactitud, de modo consciente para aplicarlos de manera creadora a la solución de los problemas en las diferentes esferas de la vida.

Las tres revoluciones educacionales desarrolladas por el estado cubano representan etapas de transformación, en las que cada vez se enfrentaron nuevos retos, pero todas tienen como idea esencial lograr el crecimiento personal y la formación integral de la sociedad. Es en la escuela donde se concretan estas ideas a través de los objetivos de la Educación y en particular en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para alcanzar tales propósitos y en correspondencia a las exigencias de la sociedad, el Ministerio de Educación de Cuba (MINED) estableció el Fin de la Educación Preuniversitaria: "Lograr la formación integral del joven en su forma de sentir, pensar y actuar responsablemente [...] que garantice la participación protagónica e incondicional en la construcción y defensa del proyecto socialista cubano y en la elección consciente de la continuidad de estudios superiores en carreras priorizadas territorialmente." MINED (2006, p.1)

En diferentes escenarios se reflexiona sobre los problemas que afectan la calidad del aprendizaje de la Matemática, haciéndose alusión a un conjunto de: "[...] insuficiencias que se incrementan de grado en grado y que se manifiestan en el limitado desempeño de los estudiantes en la asimilación y uso de los conocimientos, que en general no rebasan el plano reproductivo" Rodríguez, M.(2004, p.4).

Lo anterior se refleja en los resultados de los estudiantes del preuniversitario en los exámenes de ingreso a la Educación Superior, en las comprobaciones provinciales, en los operativos de calidad, así como en las evaluaciones valoradas correspondientes al sistema que diseñó el profesor, los que alcanzan niveles inferiores a las aspiraciones y el fin de la Educación Preuniversitaria.

La problemática del aprendizaje que motivó la investigación, provocó la revisión de la concepción teórica de los modelos que han sustentado la formación inicial de docentes que imparten la Matemática en la secundaria básica y el preuniversitario, los cuales transitaban por modificaciones que incluyen el uso de la tecnología en la última etapa. En todas las etapas y modelos prevalece el insuficiente aprendizaje de la asignatura, lo que conllevó a la realización de diversas investigaciones, como ya se hizo referencia, y sin embargo, quedan aristas aún no abordadas, como es el tratamiento didáctico a las relaciones entre conceptos, proposiciones y procedimientos matemáticos que pudiera incidir en la solución de esta problemática.

## **DESARROLLO**

Para contribuir a mejorar los resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario, se introduce el aprendizaje relacional, que los autores caracterizan como la transformación procedimental didáctica y gnoseológica que se opera en el estudiante a partir de determinar los tipos de relaciones lógicas entre conceptos, proposiciones y procedimientos, dinamizarlas de manera que permita el tránsito de lo conocido a lo desconocido, de lo conocido parcialmente al conocimiento que se corresponde con el nivel de enseñanza, así como de la dependencia a la independencia cognoscitiva y que pueda aplicar dicho conocimiento a situaciones nuevas.

La modelación del aprendizaje relacional se hace a partir de la representación teórica de su estructura en dos componentes y su funcionamiento como sistema. El primer componente de la estructura lo constituyen las relaciones lógicas en los conocimientos y el segundo los niveles de las relaciones en los conocimientos matemáticos del preuniversitario.

La función del primer componente es determinar las relaciones lógicas entre los elementos de los conocimientos que están presentes en la asignatura Matemática. Las relaciones lógicas de significado, según fueron referidas en el capítulo uno, son interconexiones entre las representaciones y palabras involucradas en una situación de aprendizaje, que permiten revelar las relaciones entre conceptos, proposiciones y procedimientos.

Los conceptos, constituyen la base de las teorías Matemáticas y se sustentan en signos y símbolos matemáticos que se estudian desde los primeros grados, a través de las diferentes líneas directrices que caracterizan la enseñanza de la Matemática. Se tiene en cuenta el papel que desempeñan los conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática para la comprensión de relaciones que se dan entre ellos y las proposiciones y los procedimientos, ya que constituyen una condición previa para la capacidad de aplicar lo aprendido, en la forma más segura y creadora.

Para lograr el aprendizaje de estos objetos es preciso conocer las características y el significado de los elementos que lo componen y luego poder aplicarlos a otros contextos de manera reproductiva y/o productiva. Por ello, en los tipos de relaciones definidos a continuación están incluidos los conceptos, los que se vinculan con los otros objetos del conocimiento matemático.

Las relaciones lógicas de significado que están presentes en las situaciones de aprendizaje pueden ser de tres tipos, dados por los elementos del conocimiento que se involucran en ellas, estas son:

La relación conceptos-procedimientos: que se manifiesta en la relación entre conceptos y procedimientos presentes en el objeto de aprendizaje potencialmente significativo para el sujeto. Significa que el estudiante solo requiere de estos para darle solución a la situación que se le presenta en el proceso de enseñanza aprendizaje. En este tipo se excluyen las proposiciones, pues basta la interpretación del concepto y la determinación del procedimiento relativo que se debe aplicar en la solución de la situación planteada.

La relación conceptos-proposiciones es la que se manifiesta en la relación que se da entre conceptos y proposiciones presentes en el objeto de aprendizaje potencialmente significativo para el sujeto, porque se trata en este caso de situaciones donde la acción generalmente es fundamentar, argumentar acciones adoptadas a través de proposiciones involucradas en el o los conceptos dados en la situación que se le presenta al estudiante, las cuales incorpora a su estructura cognoscitiva y permiten que se desempeñe aplicando significativamente las relaciones lógicas.

La relación conceptos proposiciones procedimientos es la que se manifiesta en la relación entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos relativos a la situación de aprendizaje presente en el objeto potencialmente significativo para el sujeto, es decir, en este tipo de relación para darle solución a la situación que se presenta se deben identificar componentes y relaciones, establecer las estrategias de solución a partir de seleccionar el procedimiento que corresponde con los conceptos y las proposiciones involucradas, que puede incluir fundamentar y/o justificar lo realizado.

En el segundo componente se tuvo en cuenta que en la Matemática los conocimientos tienen un carácter sistémico. La función de los niveles de relaciones en los conocimientos matemáticos del preuniversitario es establecer una estructura sistémica para el aprendizaje, sobre la base de las relaciones lógicas determinadas en el primer componente. Estos niveles están dados por las relaciones que se expresan en los conocimientos básicos, los conocimientos generales y los conocimientos específicos.

Para determinar los tres niveles de relaciones en los conocimientos matemáticos del preuniversitario se hizo necesario analizar la estructura del conocimiento matemático, debido a que la comprensión y el aprendizaje de este dependen en gran medida de los nexos que existen entre los conocimientos, las acciones y operaciones y la experiencia ya asimilados, con el nuevo contenido.

Los fenómenos del mundo real se hallan relacionados entre sí y sujetos a recíprocas influencias, lo que en Matemática de manera especial se manifiesta por el carácter sistémico del contenido y la necesidad de una secuencia temporal en el aprendizaje que obliga, en ocasiones, a abordar algunos conocimientos con la única finalidad de poder integrarlos a otros, que son los que se consideran esenciales desde el punto de vista didáctico y por tanto responden a las exigencias de los objetivos.

Se denominan conocimientos básicos a aquellos que se estudian en grados anteriores para luego ampliarlos y generalizarlos en otros contextos donde se presenten nuevos contenidos, teniendo en cuenta que el conocimiento no es algo totalmente acabado sino en plena creación, que más que conceptos, proposiciones y procedimientos que se aprenden existen estructuras que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida. En otras palabras, los conocimientos básicos son conocimientos previos que sirven de base para el proceso de aprendizaje relacional.

En el primer nivel se revelan las tres formas de manifestarse las relaciones lógicas de significado que se dan entre los conceptos, proposiciones y procedimientos básicos y que son necesarios para la temática que se aborda, de modo que se convierten en conocimientos previos para el aprendizaje, en temas o ramas de la Matemática para el nivel, como resultado de la interacción entre ellos. Sin embargo, es preciso valorar las relaciones internas en cada uno, que como objetos matemáticos poseen un significado y sentido en cada estructura donde se involucran.

Los conceptos básicos que se implican en este nivel fueron asimilados con anterioridad, pero serán ampliados y enriquecidos para incorporarlos a otras estructuras conceptuales.

Las proposiciones básicas, como objetos matemáticos, que poseen estructuras de mayor complejidad y son consecuencias de las relaciones que se establecen entre conceptos matemáticos básicos, que requieren del conocimiento de éstos, siendo imposible la extrapolación y aplicación sin una interpretación adecuada. Por ello la determinación de las relaciones de significado de los componentes que forman parte de las proposiciones es esencial para su aplicación, de igual modo, para poder aplicar una proposición de manera adecuada es necesario determinar las relaciones de significado y el sentido con que son presentadas en ésta.

La Matemática desde su carácter instrumental, como herramienta para la solución de diversas situaciones de la vida y de las ciencias, se manifiesta a través de procedimientos que aparecen en diversos contextos científicos y didácticos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los procedimientos se sustentan en conceptos y proposiciones cuyos significados deben guardar alguna relación que conduzca a la solución de la situación que se presenta. Por tanto, es importante la determinación de esas relaciones para su aplicación consecuente.

En este nivel el profesor presenta situaciones conocidas y empleando fundamentalmente el método de elaboración conjunta, reflexiona con los estudiantes los tipos de relaciones lógicas de significado que caracterizan las situaciones conocidas que se presentan, de manera que el estudiante asimila el proceder para el aprendizaje de nuevos contenidos que posteriormente serán objeto de estudio, por tanto este nivel constituye el de relaciones de los conocimientos básicos, pues a partir de él se asciende en el aprendizaje, transfiriendo lo aprendido a un estadio superior.

La esencia está en utilizar los conocimientos del estudiante para aplicarlos en las situaciones de aprendizaje nuevas, de manera que se apropie del conocimiento y lo encuentre significativo o sea importante y relevante en su vida diaria, de modo que pueda integrarlo en su sistema de relaciones.

En el tratamiento didáctico a estos objetos matemáticos en primer lugar se debe garantizar las condiciones previas, las relaciones internas entre cada uno, es decir, entre los conceptos, que son necesarios para estudiar un nuevo concepto. De igual forma entre las proposiciones y procedimientos que tienen nexos con el nuevo contenido que se va a estudiar.

Los conocimientos generales son los que engloban a los del nivel básico y se estudian por primera vez en el grado, por las características del contenido en que están inmersos, por su aplicación y vínculo con otros contenidos tienen un mayor grado de generalidad y responden a objetivos de la asignatura en el grado. O sea que aquí se tiene una dirección precisa hacia donde orientar la actividad a realizar, pues se hace imprescindible generalizar correctamente sobre los rasgos esenciales y los nexos internos de los fenómenos que se estudian.

En el segundo nivel se revelan las relaciones entre los conceptos, proposiciones y procedimientos en los conocimientos matemáticos generales, los que posibilitan la extrapolación y aplicación a nuevas situaciones en las que se manifiestan dichas relaciones. El propio proceso de aplicación favorece la determinación de nuevas relaciones significativas, que contribuyen al desarrollo de tareas de manera independiente, propiciando el aprendizaje significativo, como base del aprendizaje desarrollador.

En el planteamiento de situaciones portadoras de diferentes tipos de relaciones lógicas de significado los estudiantes, guiados por el docente y en colaboración con los otros, transfieren significativamente las relaciones lógicas entre conceptos, proposiciones y procedimientos. Primero entre los conceptos básicos y los nuevos, mediante la inducción – deducción y luego entre las proposiciones y/o los procedimientos básicos y los nuevos, de forma que aprende el nuevo contenido a partir de revelar las relaciones lógicas de significado. En este proceso se emplean procedimientos heurísticos, particularmente el de analogía y ocurre un tránsito progresivo de la dependencia a la independencia, fortaleciéndose la comunicación alumno-alumno.

En este nivel se produce la transferencia significativa por cuanto, a partir de revelar los tipos de relaciones que se manifiestan en los conocimientos básicos se pasa a una generalización, donde los conceptos, las proposiciones y los procedimientos son nuevos para el estudiante.

La significatividad del aprendizaje en este nivel alcanza un estadio superior al abarcar las tres esferas o direcciones en que este se realiza, es decir: la significatividad conceptual, que es denominada a las relaciones entre los conocimientos asimilados y el nuevo contenido, significatividad experiencial, al establecer relaciones entre los nuevos contenidos y la experiencia y la significatividad afectiva, al establecer relaciones entre el contenido y el mundo personal, afectivo-motivacional del estudiante, potenciando su relevancia personal y social.

La dinámica que se produce en la determinación de las relaciones de significado que se revelan en conceptos, proposiciones y procedimientos de este nivel, permiten una profundización en los conocimientos, favoreciendo su aplicación a la solución de situaciones nuevas, produciéndose una transferencia significativa de relaciones lógicas.

Los conocimientos específicos son los que están presentes en situaciones singulares, es decir son los que constituyen variantes de los conocimientos generales, en los que se aplican estos a casos concretos. El tercer nivel debe concretar la transferencia de los casos particular y general a situaciones singulares, denotando dominio en el proceso de extrapolación teórica y procedimental de conocimientos matemáticos.

En este nivel para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, se trata de la transferencia en el estudio de conceptos, proposiciones y procedimientos generales de la Matemática a casos concretos, que se comportan como elementos singulares en el proceso de aprendizaje. Se realiza la transferencia del tipo de relación implicada en una situación aprendizaje concreta y aplicarla para resolverla, teniendo como premisas lo aprendido en los niveles precedentes, dando cuenta de la asimilación productiva de los mismos.

Los niveles de las relaciones guardan una estrecha conexión, en tanto responden a la lógica dialéctica, atendiendo a que los conceptos, proposiciones y procedimientos que se involucran, aún cuando responden a la complejidad teórica del contenido, se relacionan para el tratamiento didáctico que permita que el estudiante asimile dando cuenta de la dinámica que se produce en el proceso aprendizaje.

Puede suceder que en una unidad los primeros conceptos, propiedades y/o procedimientos posean una estructura tan compleja que se involucren varios conceptos y relaciones tanto explícitas como implícitas y sin embargo, su tratamiento didáctico, transitar por los niveles descritos, primero, respondiendo al aseguramiento de las condiciones previas, el segundo, ya con una profundidad mayor, garantiza la transferencia y el tercero, la aplicación a situaciones concretas. El hecho de no ser

consecuente con esta lógica, puede causar una entropía en el proceso de aprendizaje de la Matemática.

El hacer del aprendizaje relacional un modo de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, favorece la autoevaluación y autocontrol del aprendizaje por parte del estudiante, en tanto permite de que éste se percate de los conocimientos que necesita, los relacione e incorpore a su estructura cognoscitiva para hacer las transferencias necesarias que favorecen su implicación conciente en ese proceso. Con ello es capaz de comprobar la calidad de sus resultados al resolver las situaciones que se le presentan.

El aprendizaje relacional permite además que el estudiante pueda adquirir no solo conocimientos, sino que desarrolle habilidades y reflexione conscientemente sobre las diversas acciones que realiza en el proceso de solución de las situaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la interacción con los demás sujetos que intervienen en el proceso del aprendizaje relacional, al establecer determinadas pautas de comportamiento y relaciones sociales, que junto al contenido curricular potencian la formación de valores morales, estéticos e ideológicos que se corresponden con los objetivos del preuniversitario, se contribuye que el estudiante regule su comportamiento.

Con el aprendizaje relacional se produce un salto cualitativo que se manifiesta en la transferencia relacional, como una nueva cualidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, que potencia las relaciones lógicas y se expresa en el tránsito por los niveles de las relaciones en los conocimientos matemáticos. Es decir, las relaciones lógicas aprendidas en los conocimientos básicos se transfieren a los conocimientos generales y finalmente a casos particulares, permitiendo el paso de la dependencia a la independencia en el aprendizaje y la búsqueda activa de los conocimientos.

En la transferencia de relaciones lógicas de significado, se contribuye a la fijación de los conocimientos, lo que revela las potencialidades para favorecer el aprendizaje de la Matemática, en un proceso que inicia con el aprendizaje de los tipos de relaciones en los conocimientos básicos, luego lo transfiere a situaciones nuevas generales y finalmente logra aplicar, de forma independiente y creativa, las transferencias de significados a casos singulares, produciéndose con ello, la manifestación de los principios dialécticos de lo particular a lo general y de ahí a lo singular.

Esta dinámica genera una transformación en los demás componentes del modelo, de tal forma que conduce que el objetivo no solo vaya a lo instructivo y lo educativo sino a lo desarrollador y que el estudiante logre metas con un mayor nivel de profundidad. Los contenidos de la asignatura Matemática se organizan y seleccionan en función del logro de la transferencia relacional, sobre la base de métodos desarrolladores y problematizadores que propician en los estudiantes la búsqueda activa, la elaboración personal y el intercambio con sus compañeros y profesores, desde la movilización de los conocimientos previos, que facilitan la selección de los elementos, tanto cognitivos como procedimentales, para encausar la solución de las tareas de aprendizaje que se proponen.

En este proceso ocurre el desarrollo de la evaluación durante los momentos de aprendizaje, la coevaluación y la autoevaluación, lo que permite determinar el grado de apropiación de los contenidos y de la lógica para el aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario.

El aprendizaje relacional se comporta como un sistema y tiene como objetivo el aprendizaje de la Matemática a partir de la concepción de niveles por los que transitan las relaciones lógicas entre conceptos, proposiciones y procedimientos para lograr el aprendizaje de los conocimientos matemáticos, del cual emerge como nueva cualidad la transferencia relacional.

Los tipos de relaciones lógicas y los niveles de los conocimientos, como partes integrantes tienen una función específica, que responden al todo, pero ninguno por separado da la cualidad esencial, que es la transferencia relacional, manifestándose

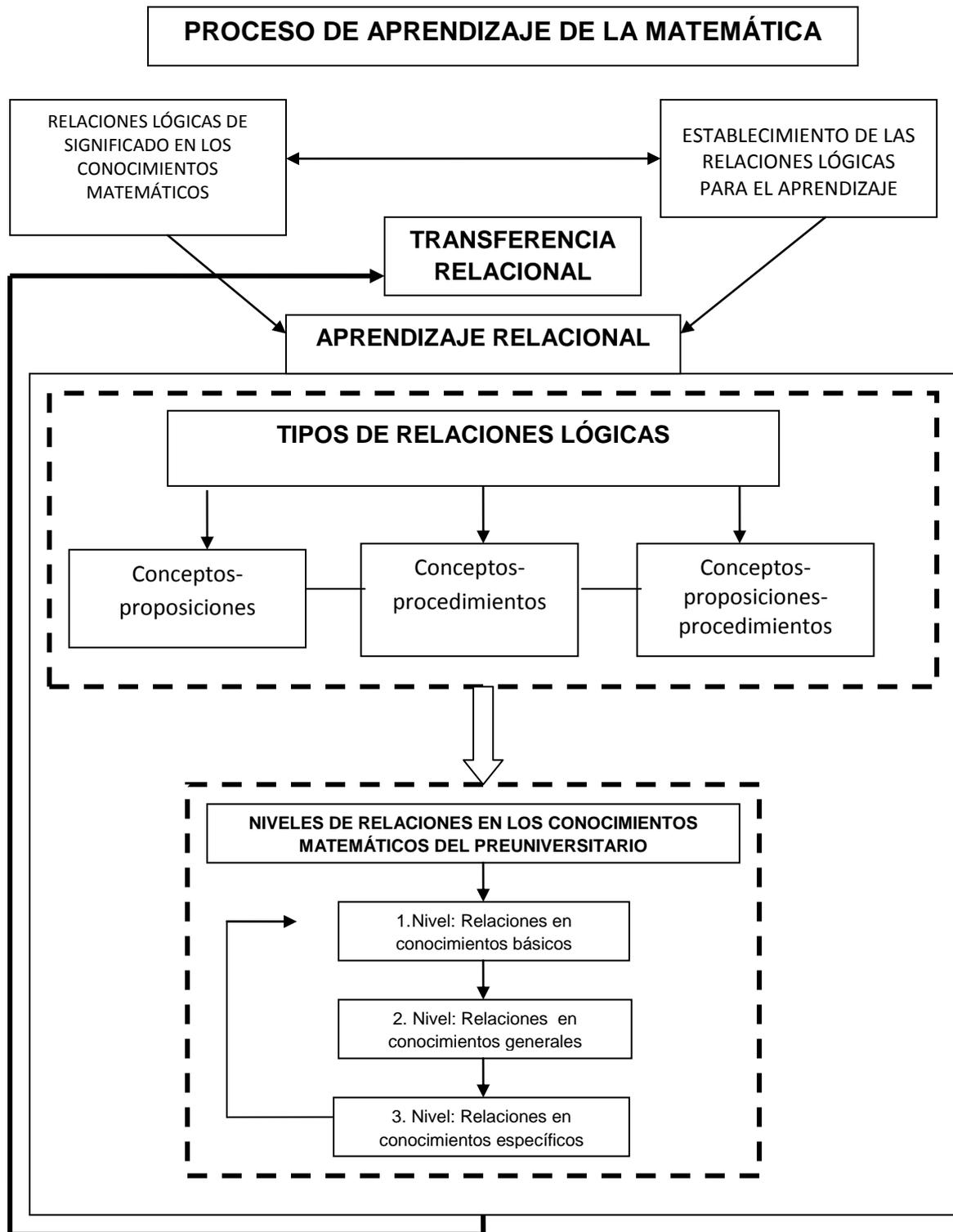
así su sinergia. Por otra parte, el aprendizaje relacional responde al proceso de enseñanza-aprendizaje, que es un sistema jerárquico de orden superior y cumple con la homeostasis, pues constituye la base ante cualquier situación de este proceso.

Es un sistema centrado, que tiene como núcleo las relaciones entre conceptos, proposiciones y procedimientos que provocan el suceso de los niveles de los conocimientos. De producirse alguna alteración en uno ellos se determinan modificaciones en el resto, es decir, es un sistema integrado en el que existe interdependencia entre los procesos que lo conforman. Existe armonía en su estructura pues cambia en la medida que este lo exige y se provocan fenómenos por la interacción entre sistemas que favorecen la existencia de todos los implicados y en sus relaciones internas.

Es compatible con el contexto en que se desarrolla, siendo un sistema abierto en el que se manifiestan varias propiedades. Se puede apreciar la homeostasis, con un alto nivel de respuesta y de adaptación permanente al contenido en general que se estudia en el preuniversitario. Es perceptible su dinámica de auto-organización y la reducida entropía, con una acrecentada organización para la transformación. Igualmente son notables su adaptabilidad y estabilidad. El aprendizaje relacional mantiene relaciones simbióticas de tipo bipolar con el aprendizaje de los conocimientos matemáticos, manifestándose la dependencia entre los dos sistemas.

Los objetos del sistema de conocimientos de la Matemática están vinculados entre sí por los más diversos nexos y relaciones causales, temporales, espaciales, condicionales, funcionales, directas e indirectas, de unidad, igualdad, etc. El conocimiento y la generalización de estos nexos y relaciones es una de las funciones básicas del aprendizaje relacional, que se sustenta en las operaciones lógicas del pensamiento, análisis, comparación y síntesis. Las cualidades de los objetos singulares de uno u otro género, se llegan a conocer y luego se generalizan, como resultado de esta actividad mental.

Con los métodos tradicionales de desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante se apropia del contenido de forma fragmentada, mediante el estudio aislado de los conceptos, las proposiciones y los procedimientos. Ello provoca que, con frecuencia, no sea capaz de identificar los vínculos y nexos entre éstos objetos, dentro de una misma temática o en temáticas diferentes y mucho menos de aplicarlos para darle solución a una situación de aprendizaje. Sin embargo, la transferencia relacional favorece el aprendizaje de los conocimientos matemáticos con enfoque desarrollador.



*Figura 1. Esquema del modelo didáctico del aprendizaje relacional de la Matemática del preuniversitario.*

Para aplicar el modelo a la práctica escolar se elabora una estrategia está sustentada en el modelo didáctico para el aprendizaje relacional por lo que sus etapas responden a la lógica de este. Así, el diagnóstico permite conocer el estado real del aprendizaje y las potencialidades que el estudiante posee para apropiarse de manera diferente de los nuevos conocimientos, sobre la base de los ya conocidos, que en el modelo constituyen los básicos.

La etapa de orientación propicia que el estudiante, además de que se motive, conozca los elementos del conocimiento y pueda reconocerlos según se le planteen situaciones portadoras de los tipos de relaciones que se declaran en el primer componente del modelo.

Es en la etapa de ejecución donde se produce la dinámica entre los niveles de relaciones en los conocimientos matemáticos, es decir, el segundo componente del modelo didáctico, de manera que a través de las acciones contenidas en ella se alcanza el ascenso en el aprendizaje relacional. Las relaciones aprendidas en el primer nivel, concebidas en la estrategia en las clases introductorias, son generalizadas en el segundo nivel en clases en las que predomina el intercambio y la reflexión, pues los conocimientos son nuevos y los estudiantes requieren de ayudas de otros, incluyendo al profesor.

En las clases de fijación se tiene en cuenta el tercer nivel de relaciones definido en el modelo, por cuanto el estudiante aplica lo aprendido en las clases anteriores a los casos concretos, dando cuenta de la transferencia relacional. Según fue explicado en el modelo didáctico, este proceso se repite en forma cíclica de forma ascendente, de manera que los conocimientos aprendidos en la unidad estudiada, pasan a ser conocimientos básicos de otra unidad.

Descripción de las etapas.

Etapa de diagnóstico.

Objetivo: Determinar las principales limitaciones y potencialidades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los conocimientos precedentes relacionados con la unidad que se va a estudiar.

Acciones correspondientes a la etapa:

- Determinación de las vías que serán utilizadas por el profesor para la realización del diagnóstico a los estudiantes.
- Precisión de los objetivos y contenidos matemáticos antecedentes a la unidad o al grado en que se instrumenta.
- Elaboración de los instrumentos evaluativos para diagnosticar el dominio que poseen los estudiantes de conocimientos matemáticos antecedentes.
- Aplicación de los instrumentos elaborados.
- Interpretación de los datos obtenidos y elaboración del resultado del proceso.

Sugerencias para esta etapa:

Estas acciones, constituyen un aspecto esencial, pues aunque el diagnóstico es un proceso, el momento inicial corresponde a la primera etapa y permite conocer cuestiones importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular lo relacionado con el objetivo de la estrategia.

Se sugiere la revisión del expediente acumulativo, entrevistas individuales y/o grupales, entre otras vías para el diagnóstico. Una vez seleccionadas las técnicas a emplear, el profesor elaborará los instrumentos requeridos y determinará previamente la forma en que serán analizados los resultados. Los elementos que requieren exploración son la identificación de conceptos, proposiciones y procedimientos en situaciones de aprendizaje y si son capaces de relacionar algunos de ellos.

También se propone la revisión de los programas vigentes para la asignatura Matemática que se imparten en los grados séptimo, octavo y noveno de la Educación Secundaria Básica, a fin de determinar el sistema de objetivos y los contenidos antecedentes.

En las pruebas pedagógicas se incluirán preguntas de los diferentes tipos de relaciones, preguntas orales o escritas y actividades prácticas, explorando esencialmente el establecimiento de relaciones entre conceptos, proposiciones y procedimientos.

Por las características de las acciones que se realizarán en la etapa de ejecución, es necesario conocer cómo influyen las condiciones en que se desarrolla la actividad docente, es decir, la forma de organizarla, si las relaciones interpersonales son favorables para el trabajo en equipos. Se sugiere utilizar entrevistas y cuestionarios, la

técnica de los diez deseos, la composición u otros métodos y técnicas que el docente considere.

En este momento, de acuerdo al estado de las características de los estudiantes, se pueden hacer reajustes a la estrategia, de manera que se cumpla el objetivo general y que se fortalezcan y potencien aquellos aspectos que se requieran para ello.

Etapa de orientación:

Objetivo: Ofrecer las ideas esenciales de la estrategia y los elementos que caracterizan los conocimientos matemáticos para lograr la participación consciente de los estudiantes en las acciones.

Acciones correspondientes:

- Explicación de la importancia que tienen las acciones que se proponen en la estrategia.
- Motivación de los estudiantes a partir de la importancia y trascendencia de los contenidos que serán objeto de estudio en general y en cada unidad.
- Orientación acerca de la necesidad que tiene la ayuda mutua y la colaboración
- Explicación de las definiciones de conceptos, proposiciones y procedimientos, ejemplificándolas con algunas de las estudiadas en grados anteriores.

Sugerencias para esta etapa:

Se trata con estas acciones, primero, lograr una adecuada motivación para contribuir a alcanzar resultados satisfactorios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y brindar la orientación suficiente para que los estudiantes puedan ejecutarlas y controlarlas de forma individual y colectiva.

Según los presupuestos asumidos, los estudiantes deben desempeñar un papel activo en la búsqueda de los conocimientos y esto es posible si, a través de la explicación que haga el profesor, ellos muestran interés para implicarse en la estrategia y en alcanzar el objetivo fundamental. Es decir, los estudiantes deben estar conscientes de que las acciones tienen como fin que los resultados en el aprendizaje de la Matemática sean favorables. Para ello es importante una comunicación donde se utilice un lenguaje claro, ameno y propiciar la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la necesaria combinación del trabajo individual y colectivo.

Segundo, es importante que, antes de la primera acción de la etapa siguiente, los estudiantes conozcan los elementos teóricos esenciales relativos a los conceptos, las proposiciones y los procedimientos. Ello no quiere decir que se profundice en los aspectos lógicos y didácticos que fundamentan la estrategia si no, que dispongan del basamento imprescindible para la comprensión de las acciones que realizarán en la etapa de ejecución.

Etapa de ejecución de la estrategia didáctica:

Objetivo: Potenciar el aprendizaje a través de las relaciones lógicas en los conocimientos matemáticos, transitando desde los básicos a los generales, para aplicarlos a los específicos.

Acciones correspondientes al sistema de clases:

- Presentación en clases de introducción de la unidad de situaciones donde el profesor le da tratamiento a los tipos de relaciones lógicas entre conceptos, proposiciones y procedimientos en los conocimientos básicos.
- Proposición en las clases siguientes, teniendo en cuenta el diagnóstico, de situaciones de aprendizaje que son portadoras de los diferentes tipos de relaciones lógicas en los conocimientos generales.
- Fijación a través de clases de ejercicios y la orientación del estudio independiente, de la transferencia a situaciones concretas de las relaciones lógicas.
- Conclusión del sistema de clases.

Sugerencias para la etapa:

En todas las acciones es importante tener en cuenta los resultados del diagnóstico inicial. En la primera, las situaciones contienen los conceptos, proposiciones y

procedimientos que fueron estudiadas en grados precedentes y por su vínculo con el contenido a estudiar, constituyen los conocimientos básicos. El profesor debe aprovechar aquellos conocimientos en los que los estudiantes tienen las principales dificultades, para que en la explicación de las relaciones lógicas, el estudiante pueda percatarse del valor didáctico que tienen para su aprendizaje las relaciones lógicas.

En las clases correspondientes a la segunda acción los conocimientos son nuevos para el estudiante, que según se explicó en el modelo, corresponden a aquellos conceptos, proposiciones y procedimientos generales, pues son los que amplían y profundizan a los llamados básicos. Al igual que en la acción anterior, las situaciones que se presentan contienen los diferentes tipos de relaciones.

Estas clases se desarrollan como talleres para lograr la colaboración entre los estudiantes, se recomienda el trabajo en equipos. En ellas lo fundamental es que los estudiantes realicen la transferencia significativa de las relaciones entre conceptos, proposiciones y procedimientos más generales, teniendo como premisa la acción anterior.

En la medida que los estudiantes se apropien de las relaciones lógicas, debe disminuir paulatinamente la dependencia de las orientaciones del profesor y los otros estudiantes. El profesor debe mantener el control de los conocimientos en los que se presentan dificultades y en el tipo de relación lógica, para ofrecer la ayuda que se requiera, sin que se afecte la aspiración de que se pase paulatinamente de la dependencia a la independencia.

En las clases de fijación el profesor presenta las situaciones que son casos particulares de los estudiados en los conocimientos generales. Al igual que en las acciones anteriores se tendrá en cuenta el diagnóstico y el control realizado, de manera que las situaciones que se presenten tengan una exigencia que aumentará de forma gradual y prevalezca el trabajo independiente.

Para la conclusión pueden presentarse diversidad de situaciones en las que se evidencie la efectividad del proceso de aprendizaje relacional y donde los estudiantes expliquen el mismo. Será útil que ellos valoren el aprendizaje de la unidad que se estudió.

En estas acciones, el profesor para realizar el control debe estructurarlo atendiendo a las cinco funciones inherentes al proceso evaluativo: la instructiva, la educativa, la de diagnóstico, la de control y la desarrolladora. En correspondencia con este criterio se proponen los siguientes elementos que deben tenerse en cuenta para el control:

- los distintos tipos de relaciones entre conceptos, proposiciones y procedimientos a través de preguntas escritas, entrevistas y la fijación, entre otras.
- la evaluación individual y colectiva de los estudiantes, por parejas y en equipos.
- retroalimentación con respecto al aprendizaje individual y grupal, de modo que se pueda atender a las diferencias individuales de los estudiantes y realizar las correcciones necesarias para determinar cuándo un estudiante no rebase el primer nivel de los conocimientos.
- elaboración de evaluaciones que abarcan las formas sistemáticas, parciales y finales, enfatizando en la lógica interrelación que debe tener lugar entre éstas y considerando los diferentes tipos de relaciones entre los conceptos, proposiciones y procedimientos.
- tener en cuenta un adecuado balance entre las evaluaciones orales y escritas, a fin de contribuir a lograr un desarrollo consecuente de los estudiantes en estas dos esferas esenciales del dominio de la lengua materna. Este aspecto se corresponde con la importancia a la estimulación de la comunicación, por lo que se reconoce la necesidad de ejercer un control efectivo en esta dirección.

Etapas de evaluación de la estrategia didáctica:

Objetivo: Valorar la efectividad de la estrategia.

Acciones correspondientes:

- Valoración de los productos de la actividad de los estudiantes.

- Aplicación de pruebas pedagógicas.
- Obtención de información relacionada con la opinión de estudiantes y profesores acerca de la marcha y resultados de la estrategia a través de entrevistas.
- Análisis colectivo acerca de la actividad realizada, aciertos, desaciertos, rectificaciones.
- Observación y comprobación por parte del docente de las transformaciones ocurridas en el grupo.

#### Principales sugerencias

En esta etapa se verifican los resultados de la implementación de la propuesta. Es obvio que la evaluación no se realiza solo en un momento sino mediante todo el proceso. Es muy importante que se introduzcan paulatinamente formas y medios de evaluación que requieran procesos de interpretación y de aplicación.

La evaluación debe ser detallada durante toda la aplicación de la estrategia; por lo que se prestará especial atención al comportamiento de cada uno de sus etapas, de sus acciones. Para esta valoración se aplica una retroalimentación constante, aunque también se determina el resultado logrado en el estudiante, pero sólo como un elemento más.

## CONCLUSIONES

El modelo didáctico, que se fundamenta en el aprendizaje relacional estimula el desarrollo del pensamiento y la independencia cognoscitiva. El mismo es pertinente porque revela una lógica propia del conocimiento matemático, que potencia desde la Didáctica el aprendizaje y sobre su base, la estrategia didáctica contribuye a la búsqueda activa del conocimiento en el estudiante a través de la transferencia relacional,

La implementación parcial de la estrategia en la práctica favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática del décimo grado en el preuniversitario, lo que quedó demostrado con la consecuente valoración, a partir de los métodos aplicados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS. Epistemología de la Pedagogía, La Habana (soporte electrónico), 1994.
2. \_\_\_\_\_. La escuela en la vida, La Habana, Ed. Pueblo y Educación, 1999
3. BALLESTER, SERGIO Y OTROS. Metodología de la enseñanza de la matemática, Tomos I, II. Ciudad de La Habana, Ed. Pueblo y Educación, 1992.
4. BRUNER, J. Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva, Madrid, Alianza. Col. Psicología Minor, 1991.
5. CAMPISTROUS, LUIS. Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje, La Habana, Centro de Información y Documentación del ICCP (soporte electrónico), 1993.
6. CASTELLANOS, DORIS Y OTROS. Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora, Ciudad de la Habana, Ed. Pueblo y Educación, 2002.
7. COLL, CÉSAR. Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo, En. Infancia y Aprendizaje, No. 41, Universidad de Barcelona, 1988.
8. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Seminario Nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las direcciones provinciales y municipales de Educación, 1980.
9. \_\_\_\_\_. Documento de Trabajo del director de preuniversitario. Versión julio 2007. Curso escolar 2006-2007, Dirección de Preuniversitario, Ciudad de la Habana, 2007.

10. GODINO, JUAN. D Y OTROS. Significado y comprensión de los conceptos matemáticos, Valencia, España, En. Proceedings of the 20th PME. Conference, 1996.
11. GUZMÁN, M. DE Y D, GIL I. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones, Madrid, Ed. Popular S.A, 1993.
12. MONTENEGRO MORACÉN, ELSA I. Modelo para la estructuración y formación de habilidades lógicas a través del Análisis Matemático, Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico "Frank País, Santiago de Cuba, 2004.
13. POZO, J. I. El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos. En. Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes, España, Ed. Santillana, 1998.
14. RODRÍGUEZ ORTIZ, MARICELA Y OTROS. Rendición de cuentas del Proyecto: Estrategia para la activación del aprendizaje de la Matemática en la provincia Las Tunas. Informe final. Instituto Superior Pedagógico "Pepito Tey", .Las Tunas, 2004.
15. ROJAS VELÁZQUEZ, OSVALDO. Modelo didáctico para favorecer la enseñanza aprendizaje de la Geometría del espacio con un enfoque desarrollador, Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico "José de la luz y Caballero". Holguín, 2009.
16. SILVESTRE ORAMAS, MARGARITA Y JOSÉ, ZILBERSTEIN TORUNCHA. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?, ICCP, Libro en formato electrónico, La Habana, 2000.
17. TORRES, FERNÁNDEZ, PAÚL. Tendencias Iberoamericanas en la Educación Matemática, Ciudad de la Habana, Libro en soporte digital, 1998.
18. VIGOTSKY, LEV S. Interacción entre enseñanza y desarrollo, La Habana, Ed. Pueblo y Educación, 1985.