

Las habilidades lógicas a través del Análisis Matemático. Un modelo para la formación de profesores de Matemática.

MSc. Prof. Auxiliar Elsa Iris Montenegro Moracén.

La formación de habilidades lógicas como fenómeno del proceso de enseñanza-aprendizaje de una disciplina es un asunto pedagógico, por lo que no debe verse aislada de los demás componentes del proceso. Debe revelarse cómo la manifestación de contradicciones en la dinámica del proceso, en su conjunto provocan la necesidad de la formación de habilidades lógicas y específicas de la Matemática, de asimilar conocimientos, de utilizar determinados métodos, de buscar vías para el estudio independiente, etcétera, para resolver los problemas que se les presenten.

El propósito de la formación de habilidades lógicas, debe estar presente tanto en el profesor como en los estudiantes, de forma individual y colectiva, para lo cual se requiere hacer un trabajo sistemático y consciente, de manera que los estudiantes lleguen a sentir la necesidad de poseer habilidades lógicas, para adquirir por sí mismos los conocimientos y que sean capaces de hacerlo; por lo que deben crearse las condiciones necesarias para que se logren, intereses comunes encaminados al cumplimiento de los objetivos entre alumnos y profesor, motivaciones, que influyan en que el estudiante sienta la necesidad de adquirir el conocimiento y que este, tenga significado para él, para que el proceso transcurra de manera exitosa.

El modelo que se presenta, ha sido concebido en tres niveles: el primero, expresa el punto de partida de la formación de las habilidades lógicas; el segundo, la etapa de estructuración y planificación del sistema de habilidades y el tercero, la ejecución, vistos desde el punto de vista de su concepción lógica, donde juegan un papel importante las relaciones lógicas que existen aún cuando no estén de forma visible, sino a través de las representaciones, palabras y significados, entre los diferentes elementos que intervienen en el proceso de estructuración y formación de las habilidades en los estudiantes.

Primer nivel.

Las correlaciones lógicas que se dan en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje tienen considerable influencia en la estructuración y formación de las habilidades lógicas.

Para hacer un análisis lógico de la dinámica de la formación de habilidades lógicas, en función del desarrollo de capacidades cognoscitivas en los estudiantes, es importante partir de la relación entre la lógica del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, la lógica de la Matemática como ciencia y el diagnóstico del estado de la formación de las habilidades lógicas en los estudiantes, como génesis del problema, ya que ello precisaría el punto de partida para formar el ¿qué? y el ¿cómo?.

Según el Dr C. Carlos Álvarez (1989), "la lógica del proceso expresa el orden o secuencia de etapas que aseguran los resultados más efectivos, tanto en el sentido de la asimilación de los contenidos, como en el desarrollo de las capacidades cognoscitivas de los estudiantes, en cada caso concreto" . En este proceso, se inserta el contenido de la ciencia, que aparece reflejado a través de la disciplina, el cual debe ser asimilado por los estudiantes, para que se cumplan los objetivos previstos en él. Sin embargo, se debe tener presente que la lógica de la ciencia en este caso, no siempre coincide con la del proceso, es por ello que aquí se pone de manifiesto la primera contradicción: ¿Cómo enseñar una ciencia deductiva a través de un proceso que generalmente, expresa su dinámica en relaciones inductivo-deductivas, vistas en diferentes direcciones?. Quizás este sea uno de los problemas que se presentan en la

enseñanza de esta ciencia y que consideramos que puede resolverse, realizando una adecuada planificación y organización del proceso.

En la determinación de la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje, para un grupo específico de estudiantes, deben tenerse en cuenta una serie de factores psicológicos y pedagógicos, que favorezcan la asimilación de los contenidos por los estudiantes, entre los que se encuentran sus capacidades, motivos, la base cognitiva, los intereses, rasgos del profesor (vocación, rasgos personales, dominio del contenido etc.), en la etapa de planificación y organización, ejecución, control y evaluación del mismo, que son indispensables para que el proceso fluya sin dificultad, pues, al asimilar el sistema de conocimientos el estudiante adquiere también el dominio de las operaciones mentales y viceversa, lo que ayuda al desarrollo de sus capacidades intelectuales.

Los objetos de la Matemática se manipulan, se operan al nivel de lo simbólico, lo cual permite ir generando una red de relaciones entre diversos objetos. Las sucesivas fases en el tránsito de lo concreto hacia lo abstracto, van sustancialmente vinculadas a las posibilidades de generar relaciones y estructuras a partir de la operación con los objetos matemáticos. En ello se expresa de forma sintética el carácter deductivo que presenta la Matemática como ciencia.

En dependencia del nivel de preparación que presenten los estudiantes, serán los procedimientos que se utilicen en el tratamiento del material docente. Para aquellos de pocas posibilidades intelectuales, desde el punto de vista del desarrollo de su pensamiento lógico, se sugiere que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en general, se le presente al estudiante el sistema de contenidos de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general y en muchos casos partiendo de los procesos y fenómenos de la realidad que han dado lugar al surgimiento de determinadas teorías, posibilitando que penetren en la lógica de la formación de los objetos matemáticos por una vía inductiva-deductiva, lo cual conduce a la presentación de la disciplina con una lógica de este tipo. En correspondencia con la lógica del proceso; en grupos de estudiantes con un nivel superior de desarrollo, es recomendable, utilizar otras vías para la transmisión del conocimiento, como es el caso del planteamiento de los problemas con diferentes niveles de generalidad, para que ellos indaguen, descubran las distintas maneras de solución, los métodos y los medios para hallarlas, vías que posee mayores posibilidades de potenciar el desarrollo intelectual. Es por ello que le concedemos especial importancia al diagnóstico y las relaciones lógicas que valoramos en este primer nivel. No recomendamos en ninguno de los casos presentarle el contenido de la ciencia al estudiante, como verdades acabadas y con una lógica deductiva, pues estaríamos en contra de la lógica del proceso, no se estaría en correspondencia con las etapas que aseguran resultados efectivos en la asimilación y en el desarrollo de capacidades cognoscitivas, ya que solo necesitarían ejercitar la memoria, para reproducir resultados.

Hay que recordar, que "lo sencillo, lo elemental en la lógica de la ciencia no se identifica con lo asequible en la lógica del proceso, de ahí que al estructurar la disciplina se deben atender ambos criterios, de cuyo compromiso resulta el programa de la disciplina". 2

Como en el proceso enseñanza-aprendizaje se da parte de la ciencia a los estudiantes, hay que conocer el estado de la formación y desarrollo de las habilidades lógicas que éstos poseen: diagnosticarlas, lo cual va a permitir la realización de una planificación del proceso, en correspondencia con el sujeto de aprendizaje, es decir, hay que tener en cuenta el sistema de conocimientos, las habilidades específicas y lógicas que tienen los estudiantes y las que deben desarrollar para cumplir el objetivo. De lo contrario pueden darse contradicciones que frenan el proceso, como por ejemplo: que se trate de abordar un conocimiento para el cual no estén creadas las condiciones intelectuales.

Segundo nivel.

El profesor, teniendo en cuenta las características psicológicas de su grupo de estudiantes, en la etapa de estructuración y planificación del sistema de habilidades, prevé que para la asimilación del contenido del programa, a sus estudiantes les faltan determinadas habilidades, las cuales debe haber diagnosticado previamente. En esa etapa, corresponde tener en cuenta cómo se revela una contradicción del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje: los alumnos con capacidades y destrezas diferentes, tienen que trabajar con un plan homogéneo de instrucción, es decir, deben lograr niveles de asimilación y habilidades "iguales", para lo cual es conveniente prever acciones en la atención diferenciada.

A partir del modelo del profesional y en especial, los objetivos previstos, el resultado del diagnóstico y el objeto del Análisis Matemático, determina el sistema de habilidades que debe formar a través de su disciplina, precisando en cada asignatura y tema las que debe prestarle más atención en dependencia de la preparación de sus estudiantes y el nivel de generalidad correspondiente. Al realizar estas precisiones, como consecuencia de la derivación e integración de las habilidades, resultan las habilidades lógicas en las que se precisa trabajar para lograr mejor asimilación por parte de los estudiantes del material didáctico de este sistema de contenidos.

Atendiendo a ello y sin descuidar la diferenciación didáctica en el proceso, elabora la estructura funcional de la habilidad a lograr en el tema, su sistema de problemas, que respondan a la estructura de la habilidad y que conlleven a lograr una adecuada motivación, para que el estudiante sienta la necesidad de resolver el problema planteado y cree su propio procedimiento, para darle solución. Tendrá en cuenta que muchos estudiantes, en correspondencia con su desarrollo intelectual y el desarrollo de sus capacidades, su procedimiento será más corto, más sencillo, en otros, su procedimiento será más extenso o más complejo; lo esencial es que logre solucionar el problema. En este nivel de planificación debe tenerse en cuenta las vías y formas para ejercer el control y la evaluación que se llevarán a cabo durante la ejecución del proceso.

Tercer nivel.

Ya en la ejecución del proceso, es importante tener en cuenta la relación profesor- alumno, alumno- alumno y alumno- profesor, que debe ser multidireccional, como fuente del conocimiento, es decir, debe existir una interacción grupal- individual, en función del desarrollo de la estructura lógica del pensamiento de cada estudiante, de forma que se logre en cada uno una integración a un nivel superior de los conocimientos y habilidades adquiridos, lo cual opera cuando el alumno es capaz de elaborar una representación personal del objeto o del contenido que se estudia. Esta representación, según Cesar Coll (1996), "implica aproximarse a dicho objeto o contenido con la finalidad de aprehenderlo, no se trata de una aproximación vacía, desde la nada, sino desde las experiencias, intereses y conocimientos previos que presumiblemente pueden dar cuenta de la novedad" 3

Con este criterio, se desea enfatizar el planteamiento sobre la preparación pedagógica del profesor para poder enfrentar un proceso facilitador o potenciador del desarrollo de capacidades cognoscitivas, pues además, debe tener una elevada preparación académica, saber cómo hacer que los estudiantes revelen y aprovechen los conocimientos previos que pueden serles útiles para aprender el contenido, lograr la motivación que es un recurso indispensable del proceso, como ya se ha referido, pues la primera condición para aprender, es desearlo, sentir la necesidad.

La guía del profesor en este proceso es de vital importancia, pues, la construcción de los alumnos no puede realizarse en solitario; porque: - nada aseguraría que su orientación fuera

la adecuada, que permitiera el progreso y mucho más importante, es que lo que no se aseguraría en solitario es la propia construcción. 4

Esta concepción asume la enseñanza como un proceso conjunto, compartido en el que el alumno, gracias a la ayuda que recibe del profesor, puede mostrarse progresivamente competente y autónomo en la resolución de tareas, en el empleo de conceptos, en la puesta en práctica de determinadas actitudes, y en numerosas cuestiones. Es una ayuda, porque la construcción la realiza el alumno, pero es imprescindible, porque esa ayuda que varía en cantidad y en calidad, que es sostenida y transitoria y que se traduce en muy diversas cosas - desde el reto a la demostración minuciosa, desde la muestra de afecto, hasta la corrección- que se ajustan a las necesidades experimentales por el alumno, es la que permite explicar que éste, partiendo de sus posibilidades, pueda progresar en el sentido que marcan las finalidades educativas, es decir, en el sentido de progresar en sus capacidades. Y ello es así porque dicha ayuda se sitúa en la Zona de Desarrollo Próximo del alumno, entre el nivel de desarrollo efectivo y el nivel de desarrollo potencial, zona en la que la acción educativa puede alcanzar su máxima incidencia. Estamos de acuerdo con estas reflexiones constructivistas desde el punto de vista de la construcción del conocimiento por el alumno y la posición del profesor.

La situación planteada debe motivar a que, a través de las estructuras de su pensamiento el estudiante cree sus propios algoritmos de trabajo, que contribuya a la formación de las habilidades, los cuales pueden ser guiados por el profesor según una secuencia, o por la cooperación de los otros estudiantes del grupo que aportan o enriquecen la secuencia con sus ideas. Se trata de que a través del sistema de problemas planteados (que responden a una estructura lógica para contribuir a la formación de la habilidad), del aumento de las dificultades, de la riqueza de su contenido en cada peldaño cualitativamente superior, el estudiante con su procedimiento individual pueda alcanzar el desarrollo intelectual al que se aspira de manera consciente.

Para que el proceso que se desarrolla contribuya a la formación de habilidades lógicas y con ello de capacidades cognoscitivas, no puede ser tal que conduzca a la acumulación de nuevos conocimientos, sino a la integración, modificación, establecimiento de relaciones y coordinación entre esquemas de conocimientos que ya poseían, dotado de una cierta estructura y organización que varía en nudos y en relaciones, a cada aprendizaje que se realiza.

El sistema de problemas planteados por el profesor - que puede ser un sistema de tareas- para la formación de habilidades lógicas y matemáticas será efectivo, en la medida que impacte positivamente en los estudiantes, a un nivel cognitivo, propiciando el desarrollo de capacidades cognoscitivas.

Formando parte de la dinámica en la formación de las habilidades se encuentra la manifestación de la contradicción dialéctica entre el conocimiento y la habilidad en el proceso de asimilación del contenido. Si el conocimiento es entendido como la estructuración de relaciones (comparativas, clasificatorias o valorativas), configurado como generalización, y no como simples cadenas verbales, entonces un sujeto no puede lograr un alto nivel de efectividad en su funcionamiento cognitivo, si sus instrumentaciones, de naturaleza intelectual, no funcionan también al nivel de efectividad pertinente. En resumen, el sujeto no logra conocer su realidad si no puede hallar un criterio relacional que le permita comparar, clasificar o valorar respectivamente, el fenómeno que estudia⁵.

Se hace referencia a este criterio de Rogelio Bermúdez para reflexionar, porque además de coincidir con él, sirve como punto de partida para ilustrar la contradicción dialéctica que se manifiesta entre estos dos elementos que forman parte integrante del contenido, en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

En la fase de planificación del proceso, cuando se prevé el tratamiento de un contenido en función de lograr un objetivo, se dan los conocimientos y habilidades como una unidad; en la fase de ejecución del proceso, para lograr la asimilación de los conocimientos, entran en contradicción, creando la necesidad de abordar nuevos conocimientos sobre la base de la formación de la misma habilidad y/o de formar nuevas habilidades sobre la base del mismo conocimiento y/o abordar nuevos conocimientos con la formación de nuevas habilidades, presentándose de nuevo en unidad con el contenido y así sucesivamente. Cada momento en que entran en contradicción genera un ascenso en la relación existente entre el nivel de profundidad, que presenta el objeto y el nivel de asimilación del estudiante, el cual manifiesta un salto cualitativo en la relación objeto-sujeto.

El profesor debe saber manejar estas contradicciones para lograr en los estudiantes la motivación debida en el proceso del conocimiento y la búsqueda de vías que les permitan profundizar en el contenido, saber determinar el momento en que va disminuyendo su intervención en el proceso y dando posibilidades a que los alumnos vayan ganando en la independencia cognoscitiva, lo cual conducirá a la reducción de pasos en sus estrategias lógicas individuales para realizar las diferentes tareas docentes. Todo esto incide significativamente en el desarrollo de habilidades lógicas que devienen en el desarrollo de capacidades cognoscitivas.

En este nivel, se debe atender la evaluación fundamentalmente en las funciones de constatación y valoración, lo cual permite emitir juicios sobre la marcha del proceso de formación de las habilidades, en cuanto a su concreción, perfeccionamiento y a la precisión de los nuevos problemas que puede enfrentar el alumno.

En este proceso de evaluación debe existir un espacio para la autoevaluación, en las relaciones interpersonales, que estimule la formación de valores, la elevación de la autoestima y otros índices de carácter psicopedagógicos en estos alumnos, que se preparan para ejecutar un proceso análogo.

A manera de conclusión, se puede señalar que, el modelo elaborado para la estructuración y formación de las habilidades lógicas, aporta una vía para la determinación del sistema de habilidades de la disciplina, asignaturas y temas. El proyecto dado, a través del Modelo Didáctico, para la formación de estas habilidades de forma que conduzca al desarrollo de capacidades cognoscitivas para la búsqueda de solución a problemas matemáticos, está concebido en términos de lógica, donde es importante tener en cuenta las relaciones que se presentan entre los distintos objetos del conocimiento del Análisis Matemático y las habilidades lógicas que sustentan el dominio de las habilidades matemáticas; buscando la génesis en las correlaciones lógicas que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiante se apropia del contenido en la escuela.

La formación de habilidades lógicas en los estudiantes es un proceso que debe ser planificado, ejecutado y controlado sobre la base de fundamentos lógicos bien estructurados y concebidos atendiendo a las características gnoseológicas e intelectuales de los alumnos, no debe ser espontáneo. El profesor planifica, organiza, controla y evalúa el proceso docente y el alumno actúa como sujeto de asimilación del material docente y de los modos de acción necesarios para su desarrollo, donde se incluyen autoevaluaciones. Por lo que se considera que, la regularidad en el proceso de formación de habilidades lógicas está caracterizada por el diagnóstico, la estructuración y planificación, ejecución, control y evaluación del sistema de operaciones lógicas que interactúan en la relación profesor-alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el profesor ofrece una estructura para la formación de la habilidad que le posibilita al alumno crear su propia estructura lógica, que ambas en unidad dialéctica conllevan a la asimilación del contenido por parte del alumno.

Referencias Bibliográficas:

1- Alvarez de Zayas, Carlos. Fundamentos Teóricos de la Dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana, La Habana, 1989.

2- Ibid. p. 142.

3- Coll, César y otros. "El constructivismo en el aula". Colección: La Biblioteca de Aula, t. 2, Editorial

Graó, de Seveis Pedagogics. Barcelona. Abril, 1996". P. 16

4- Ibid, pág 18

5- Bermúdez Sarguera, Rogelio y Maricela Rodríguez Robustillo. Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1996. Pág.3

Bibliografía.

1.-Alvarez de Zayas, Carlos M. Fundamentos Teóricos de la Dirección del Proceso Docente Educativo en la Educación Superior Cubana, La Habana, 1989.

2.-Bermúdez Sarguera, Rogelio y Maricela Rodríguez Robustillo. Teoría y metodología del aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1996.

3.-Coll César y otros. "El constructivismo en l aula". Colección: La Biblioteca de Aula, t. 2, Editorial Graó, de Seveis Pedagogics. Barcelona. Abril, 1996.

4.-Montenegro Morasen Elsa Iris. Modelo para la estructuración y formación de habilidades lógicas a través del Análisis Matemático para la Licenciatura en Educación Carrera Matemática-Computación. Tesis en Opción al título de Master en Ciencias de la Educación. CEES "Manuel F. Gran". Universidad de Ote. Santiago de Cuba. 1999.