

## HABILIDADES MATEMATICAS PARA EL BUEN DESEMPEÑO DEL INGENIERO

Juan Pérez Rojas

Universidad de Pinar del Río “Hermandades Saíz Montes de Oca”

Cuba

jperez@mat.upr.edu.cu

Campo de investigación: Interdisciplinaridad

Nivel: Superior

**Resumen.** *Como se conoce el estudio de las habilidades es un fenómeno que puede centrarse desde distintos ángulos, pero: en este sentido siempre serán insuficientes. La verdadera dimensión de las habilidades es integral, sistemática y compleja.*

*Varios autores como (Fariñas, 1995, Labarrere, 1997) han comprendido la real dimensión de las habilidades y las estudian en los tres planos de análisis que revelan la multiplicidad de la persona que aprende. Por su parte Alberto Labarrere (Labarrere, 1997) establece tres planos de funcionamiento de las habilidades interconectadas dialécticamente: Plano instrumental operativo, plano personal, y el plano relacional.*

*De acuerdo con estos principios y considerando una serie de argumentos, el trabajo se basa en exponer y explicar los criterios o requisitos que a nuestro juicio caracterizan lo que denominamos Habilidad Matemática necesaria para un buen desempeño del ingeniero.*

**Palabras clave:** habilidades matemáticas, desempeño del ingeniero

### Introducción

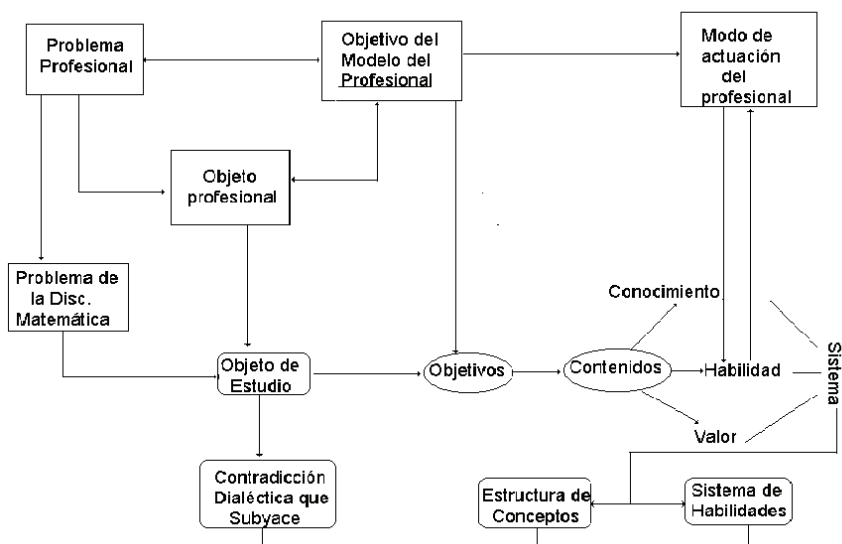
En la lógica dialéctica, consideramos lo relativo a la determinación de las contradicciones dialécticas como el objeto de estudio, lo cual nos permitió, determinar en nuestra disciplina matemática, en las asignaturas y temas, tales contradicciones, así como definir y conformar el esquema matemático conceptual que debe formar al futuro ingeniero. Asimismo en la forma de delimitar los conocimientos referenciales y núcleos conceptuales, para la determinación de habilidades fundamentales en el ingeniero, Novell y Ausubel ofrecieron un conjunto de postulados constructivistas (Pérez, 1999).

Para la Determinación de las habilidades generales y específicas, la relación concepto - acción, los niveles de la formación y el desarrollo de las habilidades, así como la definición de la estructura externa de las habilidades matemáticas necesarias para estas carreras. Nos apoyamos en la teoría de la formación de las acciones mentales por etapas de (Galperin & Talizina, 1982), y retomada por Carlos Álvarez de Zayas, (Álvarez, 1996).

Estos fundamentos nos han permitido construir un modelo fundamental para la formación y desarrollo de las habilidades de interpretación y resolución de problemas matemáticos tomando

como telón de fondo, el esquema conceptual, adecuados a la visión, ya que las tareas profesionales del ingeniero lo requieren.

*Modelo para la determinación de las habilidades matemáticas necesarias para el ingeniero*



En el Plano didáctico, es de vital importancia tener en cuenta los principios propuestos para la selección y secuenciación de contenidos por varios autores los cuales se integran las leyes de la didáctica formuladas por Álvarez de Zayas (Álvarez, 1996)

Finalmente, el concepto Vigotskiano (Vigotsky, 1981) de “Zona de desarrollo próximo “, lo retomamos aquí, para diseñar en la concepción de la disciplina y en la dinámica de la formación y desarrollo de conceptos y habilidades matemáticas, los niveles de ayuda (de orientación y ejecución) que facilitan que las mismas se apropien con más precisión, rapidez y solidez por parte del alumno.

La contribución de la Matemática a la ingeniería se materializa en la concepción científica del ingeniero y en los modos de actuación profesional del mismo, no sólo por el conocimiento matemático y las habilidades matemáticas que aporta, sino en lo que a través de estos elementos la Matemática contribuye a la formación interdisciplinaria, integral y sistemática dentro del proceso de formación y desarrollo de ese ingeniero. Toda habilidad matemática necesaria (H. M. N.) se integra al modo de actuación personal y a los mecanismos de autodesarrollo de la personalidad, presentes y expresados en los tres planos de desarrollo de la persona.

El proceso de formación y desarrollo del profesional de perfil amplio es no sólo un acto instructivo, donde prime lo cognitivo-formativo sino que es al mismo tiempo, un acto formativo, educativo, donde a través del contenido y las tareas, se van moldeando sentimientos, valores, actitudes y formas de intercambiar con los demás y asumir la vida. Instruyendo se educa y educando se aprende, lo instructivo y lo educativo es una unidad y deviene en el plano didáctico pedagógico por ley (Álvarez de Zayas, 1996).

La formación científico-matemática del estudiante de ingeniería define conocimientos y habilidades que aplica no sólo a problemas matemáticos o ingenieriles, sino a otros contextos de su actividad y sus relaciones, en la misma medida que lo hacen reflexionar y valorar acerca de cómo actúa y de qué resultados le proporcionarán mayor competencia y desarrollo.

La personalidad del estudiante es integral, y lo profesional, representa una faceta de su personalidad, cualquier progreso en esta esfera, repercutirá consciente e inconscientemente en toda la personalidad (Beatón, 1988)

Para Gloria Fariñas (Fariñas, 1995), la habilidad de comprensión y búsqueda de información es una habilidad conformadora del desarrollo personal (H. C. D. P.) ,y está dirigida tanto a un fenómeno natural como a los valores morales o estéticos, a las personas que nos rodean como a nosotros mismos, y puede realizarse a partir de la observación, de acciones lógicas como la deducción de la lectura, el trato con los demás y a través de diferentes códigos como la palabra, símbolos matemáticos u otros.

La comprensión es básica tanto en la niñez como en la adultez, y tiene lugar... en la solución de un problema matemático. La comprensión subyace en la concepción de sí mismo, de cada individuo y en el trato al otro, muchos autores la consideran como un momento de aprendizaje.

Nosotros consideramos que dos de las H.M.N. que proponemos, la interpretación y la representación, forman parte estructural y funcional de esta habilidad de comprensión, catalogada como H.C.D.P. por (Fariñas, 1995).

Asimismo, la otra H.M.N. que defendemos, la solución de problemas, coincide explícitamente con otra de las H.C.D.P. que esta autora define y que otros autores como (Labarrere, 1997) reconocen. La resolución de problemas matemáticos como habilidad, al ser sistematizada, automatizada y personalizada, se integra a la resolución de problemas como H.C.D.P.

En cuanto a los planos de desarrollo personal (Labarrere, 1997), las H.M.N. se manifiestan interrelacionadamente en los tres planos. Así, en el instrumental – operativo, caracterizado porque el objeto de las acciones y las reflexiones del alumno lo constituyen el problema y los medios de solución a que él tenga acceso, con independencia que conduzcan o no a la solución del problema. “La actividad de análisis del alumno está dirigida fundamentalmente a poner de manifiesto la estructura del problema”. (Labarrere, 1997, p. 14).

Aquí, a base para la transferencia lejana de los procedimientos, la constituye el cómo, por qué y para qué de su aplicación

En este plano instrumental-operativo, coexisten las tres H.M.N. que proponemos, aunque la interpretación y la representación, llevan a nuestro juicio el peso de la ejecución.

Esto se reitera en el segundo plano (personal), donde prevalece la metacognición, en el (plano personal).en el que se despliega el conocimiento que el alumno tiene de sí mismo como solucionador de problemas, las creencias en que actúan de cierta manera y con determinados procedimientos, le resulta favorable o desfavorable.

Los procedimientos y conocimientos con los que el alumno enfrenta los problemas y situaciones, alcanzan otro escalón del desarrollo cuando devienen personalizados, cuando acceden al plano personal y penetran la esfera de las creencias y las convicciones... ligadas a su afecto y emocionalidad. (Labarrere, 1997).

En el plano relacional, tales H.M.N, implican al alumno en la apropiación no sólo de conocimientos, habilidades y soluciones al problema, sino en la asimilación de modelos de acción de compañeros y maestros ante el problema y del modelo de interacción que entre ellos se produce con respecto al problema que se resuelve y a la comunicación que sobre él se establece. La acción del otro ofrece modelos para los procesos mentales de la persona (Vigotsky, 1981).

Por último, el conocimiento de la interacción y la habilidad para llevarla a cabo pueden lograrse únicamente si durante la solución de problemas... los procesos interactivos devienen objeto específico de la atención y el análisis por parte del alumno y en particular los modelos de interacción

Finalmente, queremos resaltar la idea de que promover en el estudiante el desarrollo de las H.M.N., significa no una ruptura entre lo cognitivo-profesional, ni entre la persona y el futuro

profesional, sino todo lo contrario, las H.M.N. como sistema, constituyen mecanismos que desde la matemática, pretenden tributar al pleno e integral desarrollo del estudiante como persona, del cual emergerá el profesional.

### **El sistema de habilidades matemáticas necesarias para el ingeniero**

Considerando los criterios antes expuestos y que sirven de base para fundamentar el sistema de habilidades matemáticas necesarias para el ingeniero, procedemos a la definición de cada una de las H.M.N. en el ingeniero, partiendo de los modos de actuación profesional, los objetivos profesionales, así como los objetivos a nivel de la disciplina, y el sistema de conocimientos y habilidades presentes en el contenido de la misma. (Procesamiento de la información).

Este sistema de H.M.N., está compuesto por la habilidad resolución de problemas matemáticos, la habilidad de interpretación y habilidad de representación. Ellas conforman una unidad, aunque tienen independencia relativa. En las interrelaciones, la interpretación y la representación se complementan y se subordinan a la resolución de problemas en los diferentes contextos temáticos dentro de la disciplina (y fuera de ella).

En otro prisma, estas tres habilidades se hallan implicadas en el complejo sistema de todas las habilidades matemáticas de la disciplina, y para que ellas (H.M.N.) se formen y desarrollen, tienen que hacerlo simultáneamente los demás.

### **Conclusiones**

Definido el marco teórico referencial de nuestra investigación resulta importante destacar las conclusiones de ella derivadas.

- Selección y reordenamiento de los contenidos matemáticos de la disciplina, con la consecuente construcción del esquema conceptual matemático que el estudiante debe formar y consolidar.
- La elaboración del modelo funcional de las habilidades; interpretación y resolución del problema, con sistemas de acción y los niveles de ayuda que se exigen en la formación sistematización y despliegue de las mismas.

- La concepción de la dinámica ejecutiva de los contenidos matemáticos, delimitando las relaciones entre: Tareas – base orientadora de la actividad, conceptos y habilidades de partida que se desean formar, para evaluar el estado y el avance de estos aprendizaje en el alumno.
- Esta es nuestra proyección, para contribuir al desarrollo de las habilidades matemáticas necesarias que necesita el estudiante de ingeniería, cuya novedad consiste quizás, en la integración sistemática.

### Referencias bibliográficas

Álvarez, C. (1996) El Diseño Curricular en la Educación Superior Cubana. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Delgado, R (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas. Tesis de doctorado no publicada. Instituto Superior Politécnico “José A. Echevarría”. La Habana.

Fariñas, G. (1995). Maestro, una estrategia para la enseñanza. La Habana: Editorial Academia.

Fernández B. (1998) Una estrategia de articulación interdisciplinaria para el perfeccionamiento curricular en la Educación Superior. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de la Habana.

Labarrere, A. (1997). Estudio del funcionamiento cognitivo y el Desarrollo, en zona desarrollo próximo. La Habana: ICCP, MINED.

Pérez, J. (1999). Modelo teórico para la formación y desarrollo de conceptos y habilidades matemáticas fundamentales en los estudiantes de la carrera de Geología. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca”. Cuba.

Torres, P (1998).La enseñanza de la matemática en Cuba en los umbrales del siglo XXI. Logros y Retos. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

Vigostky, I (1981) Pensamiento y Lenguaje. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.