

La inteligencia lógico-matemática y el aprendizaje para desarrollar algoritmos

Logical-mathematical intelligence and learning to develop algorithms

Jaime Alberto Acosta Gómez

Magíster en Educación y Desarrollo Humano
Docente Asociado Facultad de Informática
jacosta@tdea.edu.co

Fabio Franco Martínez

Magíster en Educación y Desarrollo Humano
Docente Titular Facultad de Informática
ffranco@tdea.edu.co

Resumen

El desarrollo de algoritmos requiere de acciones inteligentes y grandes cantidades de conocimiento frente al tema a tratar con el fin de permitir diferentes soluciones desde el razonamiento. La inteligencia lógico matemática podría decirse está relacionada directamente con la resolución de problemas y la razonamiento, provee a los individuos el entusiasmo de aprender y descubrir las matemáticas con el fin de desarrollar competencias de abstracción para detectar patrones, razonar deductivamente y pensar de manera lógica en situaciones que requieran soluciones científico técnicas.

Existen razones para considerar importante y positivo con lo que plantean teóricos de la inteligencias Múltiples como Howard Gardner en cuanto a la experiencia misma del acto educativo en que los estudiantes deben aprender a pensar y aprender a aprender de muchas maneras diferentes. Esto indica realizar una reflexión sobre los contenidos de los microcurrículos específicamente del área de la Algoritmia y de las prácticas pedagógicas requeridas para apoyar los procesos de aprendizaje a partir específicamente de las habilidades desarrolladas en la inteligencia lógico matemática dentro del aula a partir de la abstracción y el razonamiento.

Palabras Claves: Algoritmos, Aprendizaje, inteligencia lógico matemático, Razonamiento.

Abstract

The development of algorithms and intelligent action requires large amounts of knowledge in front of the issue to be addressed in order to allow different solutions from the reasoning. Logical mathematical intelligence could say is directly related to problem solving and reason, provides individuals with the enthusiasm to learn and discover mathematics to develop skills of abstraction to detect patterns, reason deductively and think logically, in situations that require scientific-technical solutions.

There are reasons to consider important and positive with the points theorists like Howard Gardner's Multiple Intelligences in the very experience of educational activity in which students must learn to think and learn to learn in many different ways. This indicates a reflection about the contents of microcurrículos specifically the area of Algorithms and pedagogical practices needed to support processes of learning from the skills developed specifically in mathematical logical intelligence in the classroom from the abstraction and reasoning.

Keywords: Algorithms, Learning, logical-mathematical intelligence, Reasoning.

Introducción

Los seres humanos con gran capacidad lógico matemática son capaces dentro de su proceso de evolución cognitiva resolver problemas de una manera rápida a partir de muchas variables, creando teorías que son evaluadas sucesivamente y posteriormente son aceptadas o rechazadas de acuerdo al contexto o al problema a analizar. Ello conlleva concebir implícitamente una serie de capacidades propias de identificar modelos, calcular, formular y verificar hipótesis, utilizar el método científico en procesos de alta rigurosidad investigativa y en el desarrollo de razonamientos inductivo y deductivo para la resolución de problemas propios de la algoritmia. Pero no solamente es la única inteligencia en la población humana, Howard Gardner, profesor de la Universidad de Harvard, distingue otras 6 inteligencias fundamentales de carácter hereditario, pero que podrían ser desarrolladas en un contexto histórico – social. Esta teoría ha implicado cambios en los contextos educativos a partir de su concepción basándose en la individualidad que supone el desarrollo de las diferentes inteligencias en cada sujeto y que operan en sí mismas de acuerdo a variables propias en el aprendizaje.

Por otro lado, el desarrollo de sistemas informáticos constituye un reto para crear software para las más diversas actividades humanas. Es el aula u otros ambientes de innovación tecnológica el lugar por excelencia para desarrollar dichos recursos necesarios para generar condiciones de alta competencia. En este contexto cabe decir que el desarrollo de las inteligencias para la producción de software es de vital importancia. Por ello el artículo trata de plantear respuestas a ¿Cómo contribuye la inteligencia lógica

– matemática al desarrollo de la creatividad algorítmica?

Para el Siglo XXI se conciben para la formación de individuos unas habilidades básicas, de pensamiento y personales (Mascwitz, 2008). Dichas habilidades enfocan más su interés específico en leer, escribir, realizar operaciones aritméticas, matemáticas y razonar. Otra habilidad que se debe propender a desarrollar es la capacidad de resolución de problemas y lo más importante aprender a aprender lo nuevo, comprenderlo y aplicarlo. Ello permite entender que el estudiante en proceso de formación requiere un desarrollo muy exhausto de una actitud de análisis para resolver problemas que le permitirá a partir de las habilidades planteadas construir acciones en la solución de algoritmos. Ello parte en identificar el problema o sea entenderlo con claridad, una vez identificado a partir de un análisis juicioso definir los posibles caminos de solución, teniendo como base la construcción de posibles estructuras que permitan el dar solución al problema planteado.

La inteligencia lógico-matemática y el aprendizaje para desarrollar algoritmos

Para analizar el concepto de inteligencias múltiples debemos precisar en primera instancia la definición de inteligencia como la capacidad que diferencia al ser humano de los animales, asociándose con el razonamiento y el pensamiento lógico, estas últimas, bases fundamentales para adquirir destrezas en la

resolución de problemas algorítmicos, tema fundamental para los estudiantes de la tecnologías e Ingeniería de Software. Ello posibilita una caracterización que conlleva a un pensamiento más maduro y lógico que en su esencia se determina en el análisis, la argumentación, y el razonamiento como competencias básicas para la construcción de algoritmos de alto rendimiento. Estos se definen como la capacidad de resolver en un orden lógico un problema paso a paso de manera eficiente y construida a la luz de resolver un problema específico.

Con el nacimiento de la idea de que no existe sólo un tipo de inteligencia, sino una multiplicidad de ellas por medio de la cual se desarrolla sólo el intelecto humano, en una progresión lineal y acumulativa, los desafíos que se le abren en la enseñanza de la cátedra de algoritmos son enormes ya que una de las inteligencias que posee el ser humano es la Lógica matemática, definida esta en la capacidad para resolver problemas con base en el cumplimiento de requisitos basados para su propósito en resolver un problema. Esto implica, modificar las prácticas pedagógicas de una manera notable, para que el alumno en dicho proceso desarrolle el pensamiento abstracto utilizando la lógica y los números para establecer relaciones entre distintos datos. Destacan, por tanto, en la resolución de problemas, en la capacidad de realizar cálculos matemáticos complejos y en el razonamiento lógico para adquirir las siguientes competencias:

- ⇒ Relacionar conceptos y Teorías
- ⇒ Razonar de forma deductiva e inductiva
- ⇒ Analizar conceptos abstractos que presenten objetos concretos.

Para lograr dichas competencias el alumno en compañía con el docente debe realizar prácticas o actividades que le permitan:

- ⇒ Deducir reglas y conceptos a partir de la información escrita.
- ⇒ Relacionar información con la cotidianidad de su vida diaria.
- ⇒ Utilizar claramente el esquema de los

mapas conceptuales para lograr construir teorías con conceptos articulados que apoyen una definición o una regla determinada.

- ⇒ Desarrollar ejercicios de visualización abstracta, esto desarrolla gran capacidad de abstracción. Esta capacidad se determina además, en realizar talleres de competencia lógica y racional compleja, donde el estudiante adquirirá habilidades para resolver eficientemente algoritmos de mayor nivel en su estructuración.

¿Qué caracteriza a los que tienen dones matemáticos? De acuerdo con Adler, rara vez los poderes de los matemáticos se extienden más allá de la frontera de la disciplina. Rara vez los matemáticos tienen talento para las finanzas o el derecho. Lo que caracteriza al individuo es su amor por trabajar por la abstracción. (Gardner, 1999)

Según Gardner, es evidente que el aprendizaje, es diferente en los seres humanos, que por lo tanto es absurdo que sigamos insistiendo en que todos nuestros alumnos aprendan de la misma manera.

Descubrir sus inteligencias, entender cuales tienen más desarrolladas y buscar soluciones a través de estas, son parte del conocimiento de sí mismo para poder elaborar un comprometido proyecto de vida. (Mascwitz, 2008)

Cada persona tiene por lo menos siete inteligencias, cada una con un desenvolvimiento propio y distinto, en el cual intervienen los elementos de la dotación biológica del individuo, de su interacción con el mundo circundante y por supuesto, la valoración cultural que recibe de su experiencia personal. Estas inteligencias se combinan, se entrecruzan y las usamos en diversas formas e intensidades, pero siempre de una manera personal y única. Habrá además que desarrollar un nuevo concepto y sistema de evaluación. No podemos seguir evaluando a la persona multinteligente a través de una única inteligencia. El ser humano es mucho más completo y complejo. Hoy lo sabemos.

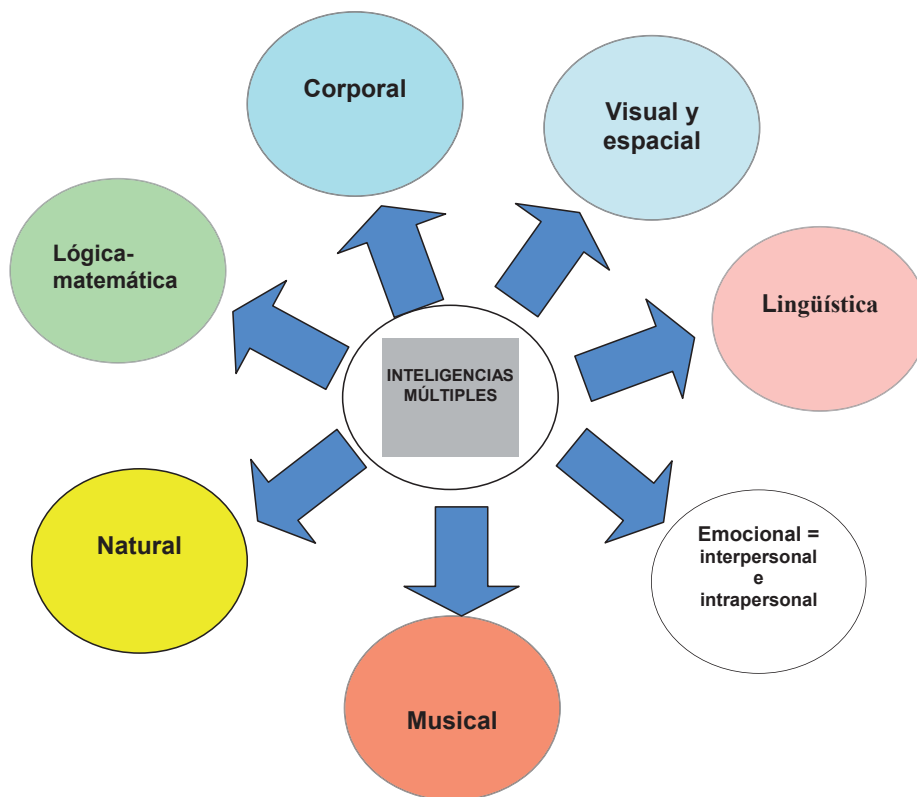


Figura 1. Las siete inteligencias del individuo

Como en toda tarea, existen diferentes pasos a seguir para transformar el proceso de aprendizaje, lo primero es aprender la teoría de inteligencias múltiples. Es imprescindible que los docentes sean voluntarios en este proceso de cambio. En forma general habrá que seleccionar y capacitar a los actores involucrados en el proceso de aprendizaje en la asignatura de algoritmos que entiendan que para la enseñanza de ésta, los alumnos deben trabajar con conceptos abstractos o argumentaciones de carácter complejos y además realizar esquemas y relaciones lógicas, desarrollar afirmaciones y proposiciones.

De igual manera por parte de los docentes se debe:

- ⇒ Desarrollar estrategias didácticas
- ⇒ Desarrollo de nuevos métodos de evaluación.

Una vez planteada una propuesta didáctica y evaluativa en el proceso de aprendizaje, el estudiante de algoritmos deberá desarrollar la inteligencia lógico matemática con actividades de confrontación con los objetos y con la capacidad de una cuantificación de los objetos que va desde lo concreto hasta lo abstrac-

to. Esto indica que debe desarrollar una dimensión mental de utilizar los números en forma efectiva para razonar en forma lógica. En otras palabras el docente debe propender comenzar a estimular acciones pedagógicas desde un modelo sociocritico en cuanto a la capacidad de razonar con altos niveles de abstracción, resolución de situaciones de gran complejidad matemática y establecer hipótesis desde un método inductivo como estrategia de enseñanza aprendizaje.

Dicho proceso subyace en la capacidad del estudiante en percibir patrones lógicos y las relaciones que se establecen con ellos, desarrollando la posibilidad de realización de aseveraciones y proposiciones; relaciones abstractas con patrones abstractos como contar de dos en dos, o hacer cálculos cotidianos en forma rápida y exacta, hacer conexiones o relaciones entre trozos de información aparentemente desconectados o diferentes.

El desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico-matemático en la cátedra de Algoritmos es in-

quietante en la medida que no todos los estudiantes aprenden a desarrollar un nivel de abstracción que le permita garantizar la capacidad de razonar para resolver problemas en un orden lógico. La enseñanza de los Algoritmos está exigiendo nuevas respuestas al Currículum ya que impone la revisión profunda en todos sus componentes, entre estos: los contenidos temáticos, las estrategias de enseñanza y los estilos de aprendizaje de los alumnos, con el fin de diseñar estrategias que den respuestas a las exigencias de los mismos.

En este orden de ideas, la enseñanza de los algoritmos se propone como un proceso en el cual el alumno construye tejidos lógicos y niveles de abstracción a través del despliegue de su actividad cognoscitiva.

En efecto, a pesar de los numerosos intentos por mejorar el rendimiento académico de los alumnos en dicho módulo, se evidencia hoy por hoy una creciente limitación al momento de identificar hacia donde se debe orientar las potencialidades de los alumnos y cual es su estilo de aprendizaje para adquirir lo que se pretende. Es así entonces, que se observa con preocupación como un alumno que tiene un elevado potencial de las habilidades manuales (precisión óculo-manual, coordinación y planeamiento en el espacio), estudia una carrera de corte técnico que exige de él un razonamiento abstracto.

Esto es necesario atenderlo si se considera que el Modelo Instruccional que se ha venido empleando para la enseñanza de los algoritmos, ya no responde a los requerimientos de construcción de los alumnos, ni al perfil del ingeniero y del tecnólogo que se pretende formar. Hasta ahora, el profesor de forma magistral explica problemas modelos, luego entrega una guía o recomienda un taller para que el alumno lo resuelva; de allí, de todos los ejercicios el profesor, en muchos casos coloca una evaluación extraída de una bibliografía desconocida por el alumno. Evidentemente, las circunstancias actuales deben orientar al docente hacia la búsqueda de nuevos modelos que garanticen un verdadero aprendizaje, alejado de la desmotivación y la frustración que representa para el alumno el hecho de que su esfuerzo intelectual sea infructuoso.

Basándose en esto, se hace necesario planificar y aplicar estrategias de aprendizaje apoyado en la inteligencia asociativa, racional e inductiva, que atienda a los intereses de los estudiantes.

Conclusiones

Si bien puede haber algunas temas importantes alrededor de las inteligencias múltiples en materia de educación, tal como lo ha planteado Howard Gardner, estas temáticas han ayudado a un número significativo de educadores a la pregunta de su quehacer docente para animarles a mirar más allá de los estrechos límites de los discursos arbitrarios de la cualificación, el currículo y evaluación, esto permitiendo establecer dinámicas que accedan definir estrategias de enseñanza aprendizaje acorde a la forma como aprenden y en qué momento lo hacen los estudiantes. Específicamente en el área del aprendizaje para desarrollar algoritmos es importante determinar que las prácticas pedagógicas estén orientadas a desarrollar la inteligencia lógico matemática a partir de:

- análisis de problemáticas asociadas a situaciones reales;
- desarrollo de la inducción y la deducción de acuerdo una información previa;
- construcción de mapas conceptuales con el fin de construir reglas determinadas y asociadas a una información;
- desarrollo permanente de ejercicios abstractos, realizando talleres que permitan ejercitar análisis complejos para llegar a soluciones efectivas;
- talleres lógico-matemáticos que ejerciten la dimensión mental con el fin de utilizar los números en forma efectiva; y
- retroalimentación entre los estudiantes y el docente, con el fin de que los profesores obtengan información valiosa sobre los análisis que hagan los estudiantes sobre situaciones específicas.

De igual manera para desarrollar destrezas para el análisis, el razonamiento lógico y la abstracción es fundamental, desde una concepción pedagógica y de conocimiento, que los estudiantes:

- desarrollen procedimientos de cálculo en múltiples pasos;
- propongan soluciones a un problema matemático;
- interpreten el significado de las operaciones y las relaciones entre las operaciones;
- propongan métodos de solución ante ciertas situaciones problemáticas;
- realicen tareas de cálculo a la luz de la lógica matemática pero insertadas en contextos reales;

- adopten una actitud propositiva e intuitiva en el aula para dar sentido a ideas lógicas con base en las matemáticas; esto con el fin de desarrollar las capacidades de abstracción para dar solución a problemas en los modelos o prototipos propios de la construcción de algoritmos; y
- desarrollen talleres, por su importancia para la solución de problemas no cotidianos, que inquietan al aprendiz en cuanto al qué y al cómo aplicar sus conocimientos a partir del análisis.

Referencias

Bayon, M. I., & Saldaña, M. A. (1999). *Proyecto de Inteligencia "Harvard"*. Madrid: CEPE.

Gardner, H. (1999). *Estructura de la Mente La teoría de las Inteligencias Múltiples*. New York: Fondo de Cultura Económica.

Mascwitz, E. M. (2008). *Inteligencias Múltiples en la Educación de la Persona*. Buenos Aires: Cooperativa Editorial Magisterio.

Samper, J. d. (2002). *Teorías Contemporáneas de la Inteligencia y la excepcionalidad*. Bogotá: Editorial El Magisterio.