

Por qué “pensar Algoritmos” es tan importante en Informática?

Cátedra Conceptos de Algoritmos, Datos y Programas. UNLP

Es notable como una palabra que nace de los trabajos de un matemático y astrónomo de la Edad Media (muy lejos de las computadoras en el tiempo!!) se convirtió con los años en uno de los pilares de la Ciencia Informática. En efecto el nombre se relaciona con el matemático árabe Al-Khwarizmi, quien desarrolló gran parte de su carrera en Bagdad, alrededor del año 800 DC. Allí creó un Centro Superior de Investigaciones Científicas y se dedicó especialmente al Álgebra y la Astronomía. Sus procedimientos para resolución de ecuaciones y el tratado traducido al latín sobre números “Algoritmi de numero Indorum” lo han dejado como el referente más antiguo de la palabra “Algoritmo”.

Nos quedamos entonces con la definición “genérica” de Algoritmo: “Conjunto ordenado de operaciones que tienen como objetivo resolver un problema”. Esta definición excede la Informática e incluso las Ciencias duras y nos trasmite un par de atributos conceptuales importantes: el conjunto de operaciones puede no ser único y las soluciones pueden tener mayor o menor calidad, en función de diferentes métricas.

Notemos que en la definición genérica nos queda implícita una competencia básica para elaborar un algoritmo correcto: la capacidad de abstracción del problema del mundo real, para interpretar y sistematizar su solución. Cuando acotamos el campo de aplicación de la definición de Algoritmo a la Informática o la Matemática, diremos que tendremos una lista ordenada y finita de pasos que dado un estado inicial nos permite transformarlo en un estado final “solución” en un tiempo también finito.

Naturalmente la importancia del concepto en la formación de estudiantes de todo nivel está en la relación de transformación “problema-solución” que significa la elaboración correcta de un Algoritmo.

La capacidad de “pensar algoritmos” y la formación de los Informáticos

El Informático es normalmente un profesional dedicado a analizar y abstraer problemas del mundo real (en los campos más diversos) y sintetizar su posible solución (correcta y eficiente) empleando alguna forma de “computadora”. Es decir, la esencia de su tarea profesional se relaciona directamente con aquella definición genérica de Algoritmo.

Por esto a través de los años el inicio de las carreras universitarias de Informática tienen uno o más cursos de Algorítmica. Incluso esta capacidad de abstracción y pensamiento de problemas es deseable introducirla a edades muy tempranas, para ayudar en la formación integral de niños y adolescentes.

En los países más desarrollados el tema de elaborar “Algoritmos” en un sentido amplio ha dejado de ser un tema exclusivamente “Informático” para convertirse en un tema formativo de importancia para el desarrollo de las capacidades intelectuales del individuo.

Esta capacidad depende del lenguaje de programación?

Es interesante reflexionar sobre la definición genérica de Algoritmo y su relación con los diferentes lenguajes y paradigmas de programación. Naturalmente uno asocia (por una cuestión histórica) la escritura de algoritmos con el paradigma imperativo o secuencial, o bien con los “métodos” en programación orientada a objetos o los “hilos de control” en un programa concurrente.

Más aún, la representación de las estructuras de control para un programa “clásico” de los inicios de la Informática o la concepción del teorema de Bohm y Jacopini que demuestra que cualquier programa estructurado puede expresarse correctamente con sólo 3 estructuras de control (secuencia, iteración y decisión) han consolidado la concepción histórica de Algoritmos vinculada con la programación secuencial, imperativa o estructurada en sentido amplio.

Sin embargo la capacidad de “definir un conjunto ordenado de operaciones capaces de resolver un problema” excede las definiciones acotadas que hemos aplicado tradicionalmente. Se trata de una “competencia” central en el desarrollo de un individuo y disponer de esta competencia es aplicable a muchos ámbitos y en



particular en la Informática a todos los paradigmas y lenguajes de programación.

En última instancia las soluciones “informáticas” siempre resultan en una transformación de estados en el mundo real, buscando un objetivo y utilizando recursos limitados (capacidad de cómputo, de memoria, tiempo, etc.).

Pensamiento Algorítmico, Pensamiento Computacional y Pensamiento Lógico

Un algoritmo es entonces una secuencia finita, ordenada y lógica de pasos para llegar al objetivo de resolver un problema. El “pensamiento algorítmico” es la capacidad/aptitud que tenemos para realizar el proceso de abstracción, modelización del problema, deducciones lógicas y síntesis de la solución que conduzca a escribir el algoritmo correcto.

Un paso más allá es lo que se denomina “pensamiento computacional” que definió Jeannette Wing en 2006 como una nueva competencia que debiera incluirse en la formación educativa y que implica “resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano haciendo uso de los conceptos fundamentales de la Informática”. Sintéticamente llevar la metodología de un científico de Informática a la formación de niños y adolescentes como una competencia central.

Por último el “pensamiento lógico” es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo. Surge a través de la coordinación de las relaciones que previamente ha creado el mismo individuo entre los objetos.

El pensamiento lógico sirve para analizar, razonar, validar razonamientos y confrontarlos con la realidad. Los educadores debemos propiciar actividades,

experiencias y problemas/proyectos que permitan potenciar el desarrollo del pensamiento lógico, como una faceta central de formación de competencias en los alumnos.

Podemos ver estas tres definiciones como “escalones” en el desarrollo de aptitudes en el proceso formativo... notemos que en todas las etapas está presente aquel concepto genérico de “Algoritmo” que definimos al inicio.

A qué edad debemos formar la capacidad de “pensar algoritmos”?

Existen numerosas experiencias (entre ellas las más importantes en los últimos años en el MIT – USA) respecto de introducir la capacidad de escribir algoritmos y los fundamentos del pensamiento computacional a edades muy tempranas (pre-escolares).

En particular herramientas como Scratch y Scratch Jr. y la relación con actividades experimentales con robots (la evolución de la antigua tortuga de LOGO en el MIT) en niños de 5-8 años están teniendo resultados muy significativos.

Por qué? Porque la creatividad y capacidad de imaginar soluciones son muy destacadas en los niños e incentivarlas mediante reglas “algorítmicas” y operadores físicos que responden a las

“órdenes” o “pasos” que definen los mismos niños (como pueden ser los robots) genera una sinergia altamente positiva.

Posiblemente la educación orientada a desarrollar competencias sea el futuro... y en ese camino la formación en “pensar algoritmos” como un paso hacia el pensamiento computacional y el pensamiento lógico sea un componente muy importante.

Llegamos así a la conclusión de este breve artículo: pensar algoritmos correctos es importante... no sólo en Informática! ●



**Matemático árabe
Al Khwarizmi**