

# Algunas Reflexiones sobre Ingeniería Informática

*por:* Luis Guillermo RESTREPO RIVAS ©2000  
<http://LuisGuillermo.com>  
x@LuisGuillermo.com

## 1. Introducción

Mi observación del panorama de la formación en Ingeniería Informática en nuestro medio, me ha conducido a las siguientes reflexiones, que tienen que ver con una apreciación de la posible pérdida de énfasis en ciertos temas y enfoques que considero claves para un buen nivel académico y para el desarrollo creativo de estas disciplinas en nuestro medio colombiano.

Mi llamado es a estar alertas contra el excesivo pragmatismo, para no perder en la Ingeniería Informática, las perspectivas aportadas por tres elementos que considero importantes y que parecen a veces estar “peligro de extinción”, a saber:

- Los fundamentos científicos.
- Las relaciones histórico-causales en el desarrollo de la disciplina informática.
- La riqueza aportada por la diversidad de opciones.

Considero que cada uno de estos tres elementos, que trataré someramente, hace aportes valiosos al nivel académico y al posible desempeño del ingeniero informático, aún en sus actividades más pragmáticas, ya que le proporcionan conocimientos útiles para el diseño de nuevas soluciones, le dan una comprensión más cabal de la disciplina y enriquecen su arsenal para enfrentar diversas situaciones.

## 2. La Ingeniería

La ingeniería tienen como núcleo definitorio la aplicación de conocimientos científicos y matemáticos a la invención, perfeccionamiento y utilización de sistemas para la solución de problemas prácticos o para el aprovechamiento y usufructo de esos conocimientos científicos.

Concibo la ingeniería como un puente entre la ciencia y la técnica. Mientras la ciencia busca el conocimiento sin preocuparse mucho por la posible aplicación de este, y la tecnología se concentra en la aplicación práctica de los sistemas, interesándose en los fundamentos solamente en el grado necesario para desempeñarse eficaz y eficientemente, la ingeniería ocupa un terreno intermedio: no busca “perderse” en elucubraciones científicas o teóricas, ya que siempre debe “tener los pies sobre la tierra” y una mirada pragmática, pero se debe interesar en los fundamentos teóricos más de lo que lo hace la tecnología, ya que una función suya importantísima es la concepción y diseño de nuevos sistemas prácticos aplicando esos conocimientos científicos.

Aunque en sus actividades, para el desarrollo de sistemas de creciente complejidad, cada rama de la ingeniería recurre cada vez más conocimientos interdisciplinarios, sigue siendo válido que en cada rama hay una o varias disciplinas científicas centrales, que definen su especificidad. En el caso de la Ingeniería Informática sus conocimientos científicos característicos constituyen la Ciencia (o ciencias) de la Computación.

### **3. La Ciencia**

Como puente entre la ciencia y la tecnología, la ingeniería Informática no debe perder la perspectiva de que posee una importante fundamentación teórica, formal, basada en la matemáticas, principalmente en los subcampos de la lógica, los lenguajes formales y los métodos numéricos.

Debe darse al ingeniero informático en formación -que a veces pareciera perderse en el mero aprendizaje del manejo de unas herramientas comerciales- una sólida formación en los fundamentos que hacen de su disciplina una verdadera ingeniería y la distinguen de una tecnología y de una artesanía.

Se trata, entre otros, de temas como: la lógica, los métodos numéricos, las estructuras de datos, la teoría de autómatas, la teoría de algoritmos, la teoría de grafos, la teoría de la información de Shannon, la complejidad computacional, la teoría de lenguajes formales, los nuevos desarrollos en cuanto a gestión del conocimiento, etc.

### **4. El Desarrollo Histórico-causal**

Cada concepto y herramienta utilizado por una disciplina, ya sea de origen interno a ella, o adoptado de otra rama del saber, no ha aparecido de la nada,

sino que ha sido el resultado de una evolución o desarrollo, de una búsqueda de soluciones, del perfeccionamiento o la combinación de elementos existentes.

En la Ingeniería Informática no se debe omitir esta perspectiva de evolución conceptual, pues sólo así se logra una cabal comprensión de la lógica histórica que ha conducido a los grandes desarrollos actuales, tanto conceptuales como pragmáticos. El conocer las semillas y las raíces proporciona una perspectiva más cabal del árbol. El futuro ingeniero debe desarrollar una especie de estructura conceptual donde pueda ubicar de manera organizada e interrelacionada los conocimientos que va adquiriendo.

Para citar un solo caso: la Orientación por Objetos, como metodología actual, se comprenderá mejor situándola en el contexto del desarrollo de las metodologías de análisis, diseño y programación, junto a concepciones como: algoritmos aplicados a estructuras de datos, la programación “libre”, la problemática del “go to”, la programación estructurada, el lenguaje SIMULA 67 y el concepto de “frames” originado en Inteligencia Artificial.

Sintetizando esta idea, diré que la historia de los computadores y la evolución de las ideas en computación e informática debe ocupar un lugar no despreciable en la formación del ingeniero.

## **5. La Riqueza de Opciones**

Quien solamente conoce y posee un martillo, lo único que puede concebir y realizar es dar martillazos, e incluso tratará de poner tornillos dando martillazos. Si posee además un destornillador, será indiscutiblemente más eficaz y eficiente cuando deba poner tornillos. Pero hay un aspecto aún más interesante: si no posee el destornillador, pero posee el concepto, probablemente podrá adaptar algún otro objeto construyéndose una aproximación al destornillador que será mejor que el martillo.

Considero de gran importancia, y realmente una medida del desarrollo, la riqueza de opciones que se tenga. Indiscutiblemente, tratándose de la riqueza de alternativas en cuanto a conceptos y herramientas, la diversidad constituye un valioso arsenal con el cual el ingeniero se puede enfrentar mejor a los problemas que requieran solución.

El conocimiento, así sea no muy profundo, de una variedad de: metodologías de análisis, estructuras de datos, lenguajes de programación, sistemas operativos, posibilidades de interacción con la máquina, herramientas

conceptuales, etc. abre la mente del ingeniero en formación, para que vea que son posibles otras cosas, otras formas de hacer las cosas, y otras ideas alternativas, estimulando su propia creatividad.

Para redondear la idea, diré que hay opciones posibles en nuevo paradigma, que son prácticamente impensables a quien no lo conoce y está limitado por otro paradigma. Como ejemplo pertinente puedo citar las posibilidades que ofrece el lenguaje LISP para la manipulación de programas por medio de otros programas y la existencia de funciones que aceptan otras funciones como argumento. Estos conceptos son impensables para quien solamente conoce otros lenguajes de programación, usualmente más limitados en esos aspectos.

Sé que la riqueza en medios físicos -máquinas, compiladores, etc.- está muy condicionada por los recursos económicos disponibles, pero considero que la riqueza conceptual, que se basa en la información y el ejercicio del pensamiento, si es accesible, y debe trabajarse más en este aspecto en la formación del ingeniero informático.

## **6. Conclusión**

Soy consciente acerca de que los tres elementos que he tratado en este artículo: Los fundamentos científicos, las relaciones histórico-causales en el desarrollo de la disciplina informática, y la riqueza aportada por la diversidad de opciones, pueden verse como temas alejados de las necesidades pragmáticas de ser productivos rápidamente, y verse como de interés solamente teórico, pero mi punto de vista es que, como lo he tratado de explicar, estos elementos tienen repercusiones en la formación cabal del verdadero ingeniero informático, un ingeniero con capacidades creativas para el diseño, que conozca bien la fundamentación teórica, el origen, la ubicación y las interrelaciones de cada concepto y herramienta que maneja, y que posea una gran riqueza de conceptos y herramientas. Debe conseguirse un equilibrio entre el interés pragmático y el aspecto teórico, como corresponde a la naturaleza de la ingeniería, terreno intermedio entre el vuelo de la ciencia y la inmediatez de la técnica.