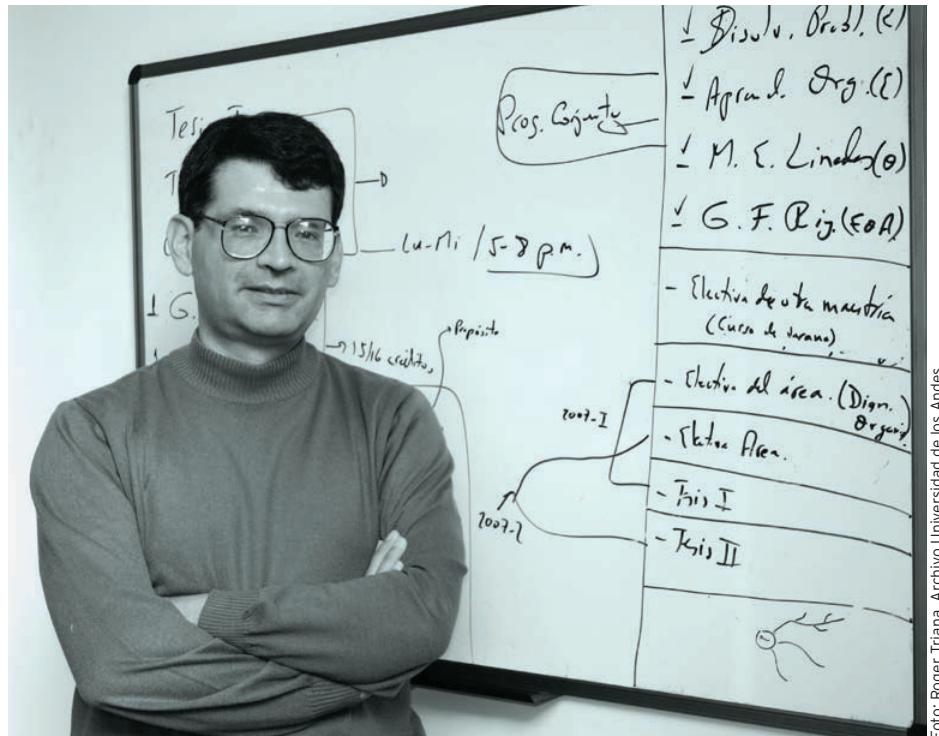


# Sistemas y Computación: una ingeniería que tiende puentes

Tres ingenieros de sistemas uniandinos son miembros del Consejo Académico de Los Andes porque ocupan destacados cargos directivos en la Universidad. La Ingeniería de Sistemas y Computación los vinculó con otras profesiones en las que trabajan con el sello del pregrado: el pensamiento sistémico. En esta entrevista Alfonso Reyes, Eric Rodríguez y Teresa Gómez hablan de esa exploración personal que les mostró el camino en su vida profesional.



Alfonso Reyes Alvarado, decano de la Facultad de Ingeniería, es físico e ingeniero de sistemas y computación de la Universidad de los Andes y doctor en Cibernética Organizacional de la Universidad de Aston (Birmingham, Inglaterra).

Foto: Roger Triana, Archivo Universidad de los Andes.

Capacidad de moverse en otras disciplinas y entender sus contextos, lidiar con la incertidumbre y un pensamiento que, desde la tecnología, provea valor a las organizaciones son tres habilidades indispensables en la formación de los futuros ingenieros de sistemas y computación.

Así lo piensan Alfonso Reyes, decano de Ingeniería; Eric Rodríguez, decano de Administración, y Teresa Gómez, vicerrectora Administrativa y Financiera de la Universi-

dad de Los Andes. Su reflexión es producto de una experiencia profesional que se formó en la búsqueda de darle sentido a la carrera que escogieron.

A comienzos de la década de los 80, cuando estudiaron Ingeniería de Sistemas, el programa llevaba un poco más de 10 años en la Universidad y su enfoque era muy técnico. Se podría decir que la eligieron sin saber muy bien a qué se metían, pues en ese entonces tenían poco conocimiento de esta carrera. Al finalizar el pregrado, buscaron cómo complementarla y

le encontraron utilidad más allá del *hardware* y del *software*.

## Tecnología, innovación y contexto

La Ingeniería de Sistemas le ha proporcionado a Alfonso Reyes, doctor en Cibernética Organizacional, una forma de relacionarse con problemas concretos. Sin embargo, estudió esta profesión porque era la Ingeniería que más matemáticas tenía, disciplina que le fascinaba. Por esa predilección, durante los primeros seis semestres en Los Andes estuvo más involu-

crado en la Facultad de Ciencias, pues al tiempo que estudiaba Sistemas también cursaba Matemáticas y Física.

Sin embargo, en tres cursos de séptimo semestre encontró la motivación que le dio sentido a su carrera. El primero fue Bases de Datos. “Descubrí que había formas de organizar la información para manipularla, en una relación inversa con los procedimientos. Es decir, que cuanto más sencillas las estructuras de datos, más complejos los algoritmos para procesarlos. Pero mientras más complejas sean las estructuras de datos, es mucho más sencillo hacer un programa de computador”.

El segundo fue Principios de Inteligencia Artificial, enfocado en los sistemas expertos. En este se familiarizó con la capacidad que tiene una máquina provista con un algoritmo para simular el comportamiento de un ser humano interactuando con otro. Lo impactó reconocer la manipulación inferencial de los datos, es decir, un computador no solo sigue instrucciones sino también reglas de inferencia, y por lo tanto es factible que la persona con la que interactúa sepa por qué el algoritmo tomó ciertas decisiones.

El tercer curso que lo marcó fue Cibernética. En este vio la opción de usar la información y las reglas de inferencia y, además, de asociar el procesamiento de información con mecanismos de comunicación y control. “Para el examen final debía diseñar un modelo de una organización empleando estas ideas. Le conté a mi papá mi intención de modelar los procesos que operaban en la Corte Suprema, donde él trabajaba. Me contactó con los demás magistrados y durante un mes estuve conversando con ellos. Comprendí que era posible darles sentido a los mecanismos de estructuración de la información utilizada en la toma de decisiones en las sentencias proferidas, al relacionarlos con los procesos organizacionales necesarios para el manejo de expedientes judiciales. También me di cuenta de que a través del lenguaje de la Ingeniería de Sistemas era relativamente fácil tender puentes entre disciplinas, en este caso, entre el derecho y la tecnología. Fue revelador para mí y

para ellos”. El magistrado Alfonso Reyes Echandía, padre del decano, era en ese momento el presidente de la Corte Suprema de Justicia. Un año después perdió la vida en la toma que hizo el M-19 del Palacio de Justicia.

Sin embargo, no bastaba el aspecto técnico para mejorar la efectividad del aparato judicial. Se necesitaba intervenir en las relaciones de los componentes que constituyen su totalidad.

Así que buscó una concepción de sistemas organizacionales y se postuló a un doctorado sobre Cibernética Organizacional que abordaba esa temática, en la Universidad de Aston (Birmingham, Inglaterra), a donde llegó becado por el Gobierno Británico, por un convenio con el Ictetex.

El factor humano empezó a revelarse como clave en esta investigación y por eso su tesis doctoral se centró en la articulación de los aspectos emocionales, lingüísticos y conversacionales de la comunicación, aplicados a la administración de justicia, un asunto en el que ha trabajado durante 25 años.

Su experiencia profesional le ha mostrado que, desde la perspectiva de la formación de Sistemas y Computación, es relativamente sencillo moverse a otros campos, algo que al ingeniero de sistemas se le facilita porque en otras disciplinas se necesita estructurar información para facilitar la toma de decisiones. Además, el aprendizaje de técnicas de programación ayuda a desarrollar habilidades para estructurar problemáticas complejas.

El camino seguido en su vida profesional le permite ver cómo debe ser el ingeniero de sistemas de hoy. “Debe tener la capacidad de articular una tríada: la tecnología, el contexto organizacional y el desarrollo innovador de esos sistemas con una visión prospectiva. Esto conforma un perfil que hoy es muy demandado por las empresas colombianas”, concluye.

### Integrarse en un contexto interdisciplinario

Cuando Teresa Gómez estudió Ingeniería de Sistemas sentía que esta profesión estaba aislada de una estrategia, pues no

**Teresa Gómez Torres es ingeniera de sistemas y computación de Los Andes y cursó un MBA de la Universidad de Ginebra (Suiza). Es la vicerrectora administrativa y financiera de la Universidad.**



Foto: Roger Triana, Archivo Universidad de los Andes.

sabía cómo se insertaba en una empresa, para qué servía, qué impulsaba. Esa perspectiva se la dio un MBA que cursó en la Universidad de Ginebra al terminar el pregrado. Luego se enganchó en finanzas, trabajó en banca de inversión y le encantó. El cargo de vicerrectora Financiera que ocupa desde noviembre del 2016 es novedoso para ella, pues en su vida profesional lo corporativo ha sido su fuerte.

Por su experiencia profesional y por su formación, hoy sabe que no hay cambio posible si no se apalanca en tecnología y en plataformas para apoyar los procesos misionales, “pues inducen muchos componentes en eficiencia, en posicionamiento. Por ejemplo, el nuevo plan de tecnología de la Universidad busca habilitar la estrategia global de Los Andes”.

Esa visión que provea valor a las organizaciones es la que necesita hoy el ingeniero de sistemas y computación. Es lo que cree la vicerrectora: si está aislado de ellas no será competitivo. Además de ser muy buen técnico, de resolver una necesidad, debe acompañar y dar luces sobre cómo alcanzar un posicionamiento estratégico en el mercado. También es vital “la mentalidad ágil, innovadora: desarrollar prototipos que se prueban rápidamente y se escalan, en soluciones integradoras. En la universidad debe aprender a acomodarse fácilmente a un contexto interdisciplinario”, señala Teresa Gómez.

### Manejo de la incertidumbre, habilidad necesaria

Aunque ha ejercido poco como ingeniero de sistemas, la estructura de pensamiento sistémico adquirida en el pregrado de Los Andes le permitió a Eric Rodríguez, decano de Administración, entender que podía aportar a una visión más completa de los



Eric Rodríguez, decano de Administración, es ingeniero de sistemas y computación uniandino y doctor en Finanzas de la Universidad de Tulane.

negocios. Complementó su formación con un MBA en la misma universidad y descubrió un campo de desarrollo profesional: el buen manejo de la información financiera y contable dentro de la organización con un enfoque de sistemas. “La carrera nos dio la habilidad de ver los problemas en su complejidad y darles solución descomponiéndolos en un abanico de opciones. Cada uno se somete a un modelo de *inputs-outputs*, lo cual ofrece varios criterios para establecer sus riesgos. Fue un sello particular uniandino”.

El estudio del mundo empresarial le dio una perspectiva desde la cual se ha desarrollado profesionalmente: le develó que la estructura de estados financieros permite entender un modelo de negocio. A partir de esta visión diseñó una metodología para enseñar Contabilidad en la Facultad de Administración de Los Andes y, en

el 2015, se creó el programa de Contaduría en la Universidad a partir su propuesta.

Al preguntarle sobre las habilidades que requiere el ingeniero de sistemas hoy recuerda lo que dijo el director de McKinsey Academy, encargada del desarrollo de los 25.000 empleados de McKinsey, una de las grandes firmas de consultoría del mundo: en cinco años, el 70 % de las profesiones y cargos actuales en esa compañía puede desaparecer, como cargo y como función, con mayor probabilidad los de alta predictibilidad en decisiones. Serán reemplazados por algoritmos expertos en procesos complejos de decisión. Necesitamos profesiones y formaciones con habilidad para gestionar la incertidumbre, los cambios rápidos y lo desconocido. Estaban en un evento mundial sobre inteligencia artificial de la Asociación Norteamericana de Escuelas de Administración. “Tomo eso como verdad. Por lo tanto, el ingeniero de sistemas necesita formación en el manejo de un entorno incierto para uso de tecnología. Para ello se requiere tolerancia al riesgo, al error y a la incertidumbre. El mercado ya no valorará la predicción de los modelos a la que está acostumbrado el ingeniero”, concluye el decano de Administración. ■

“ El ingeniero de sistemas necesita formación en el manejo de un entorno incierto para el uso de tecnología. Requiere tolerancia al riesgo, al error y a la incertidumbre”.

Eric Rodríguez