



ENTREVISTA A:

# PATRICIO POBLETE

Por José Miguel Piquer





## PATRICIO POBLETE

Patricio Poblete es Profesor Titular del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile, del cual es uno de sus fundadores y fue director en dos periodos. También es fundador y Director de NIC Chile, organismo encargado de administrar el .CL. Entre 2000 y 2014 se desempeñó como Director de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile. En 2015, su trabajo en la mejora de la enseñanza de ingeniería fue reconocido con los premios "Raúl Devés Jullian", del Instituto de Ingenieros de Chile, y el premio de la Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería (SOCHEDI).

**Después de todo tu trabajo en la Escuela, por tantos años, ¿crees que se viene hoy un cambio revolucionario en la educación de ingeniería en el mundo?**

Es poco frecuente poder darse el lujo de hacer cambios radicales en las escuelas de ingeniería, normalmente son cambios graduales, permanentes y de largo aliento, donde los frutos no se ven de inmediato.

**Pero, ¿estos pequeños pasos nos llevarán a una educación muy distinta eventualmente?**

Pueden llevarnos a cambios muy fundamentales en el tiempo. Pero las escuelas de ingeniería tienden a ser conservadoras y autorreferentes. Afortunadamente, en nuestro caso, la llegada de más profesores extranjeros (de lo cual el DCC es un ejemplo) ha ayudado a ir cambiando esa tradición, así como la formación que nuestros propios académicos han tenido en el extranjero, de donde traen nuevas ideas y visiones.

Para los más antiguos, esto no era el caso, y tendíamos a reproducir el modelo en el que nosotros habíamos sido educados ya que, después de todo, ¿era obvio que ese modelo había funcionado muy bien!

Creo que vienen cambios importantes en la enseñanza. La tradición de largo tiempo ha sido la de la clase expositiva. Existe un cuadro de la edad media que muestra la imagen de una sala de clases que es igual a las de ahora, ¡incluso con un estudiante durmiendo en la última fila! Sin embargo, no es un sistema demasiado eficiente en cuanto a lograr que los estudiantes realmente aprendan, ya que sabemos muy bien hoy en día que con el hecho de solo ver a alguien haciendo

algo, no se aprende mucho. Uno realmente aprende algo cuando es capaz de hacerlo, y más todavía si es capaz de enseñarlo. Esto nos conduce a un modelo en que el estudiante debiera ser mucho más activo en clases. "Aprender haciendo" es el modelo que se ha ido imponiendo en la enseñanza de las ingenierías.

Unas de las innovaciones que trajo el nuevo plan de estudios de la Escuela, fueron una serie de cursos de Introducción a la Ingeniería, que buscan justamente que el estudiante aprenda haciendo proyectos, abordando desafíos propios de la ingeniería.

Ese proceso: concepción, diseño, implementación y luego su operación, se considera central a las ingenierías, y descubrimos en este camino, que ya existía el enfoque CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar, Operar), iniciativa a la que nos sumamos y nos permitió aprender de lo que están haciendo más de cien escuelas top de ingeniería del mundo.

**¿Estos cambios siempre debieron haberse hecho? ¿O algo ha cambiado en las ingenierías?**

Hay algo de ambas cosas.

Parece ser que antes la ingeniería se aprendía en forma más activa y haciendo cosas, mucho más que hoy. La ingeniería se aprendía al lado del maestro, trabajando con él, construyendo a su lado. De hecho, se hacía mucho menos énfasis en la teoría. Esto de ser más rigurosos en los fundamentos de la ingeniería es muy reciente, más o menos para la segunda guerra mundial aparece el concepto de la ciencia de la ingeniería, con muy buenas razones, porque se requería darle bases más científicas y rigurosas. Pero parece

que fue un error abandonar completamente el modelo original. Principalmente porque se corre el riesgo que los estudiantes pierdan de vista lo que es realmente la ingeniería: no es una disciplina analítica que trata de entender cómo funcionan las cosas (eso es la ciencia), sino que trata de cambiar el mundo: cómo hacer que las cosas funcionen mejor. Por supuesto que esto requiere conocer la mayor cantidad de ciencia posible, pero también requiere mucha creatividad e ingenio. También requiere saber cómo resolver un problema cuando no existe la ciencia necesaria, y resolverlo de la mejor manera posible, incluso usando prueba y error cuando no hay otra manera mejor de hacerlo. Y todo esto, de forma profesional, no se trata de buscar a ciegas.

De la misma manera, se debe aprender a trabajar en equipo. La vida del ingeniero no es solitaria, se debe trabajar mucho en equipos multidisciplinarios. También hay que ver la parte ética y la comunicación. Muchos estudiantes creen que su vida profesional se va a basar principalmente en calcular cosas, cuando en realidad siempre tendrán que convencer al resto de sus propias ideas, tendrán que "vender" su proyecto.

**¿Cuál fue tu mayor éxito en la Escuela?**

Siento que fue algo más o menos general. Al comienzo nos dedicamos a revisar el plan de estudios, que ya estaba viejo. Pero, al trabajar en esto, descubrimos que era fundamental modificar la forma en que el profesor interactuaba con el alumno. Miramos qué se estaba haciendo en el mundo y descubrimos que mucha gente estaba trabajando en estos temas. Así, copiamos muchas ideas que nos sedujeron. Por una parte, nos demoramos mucho más de lo que se esperaba, pero por otra, llegamos a algo mucho más amplio, a

empezar a cambiar la manera en que se enseña, en que se aprende. De a poco, esta preocupación se ha masificado a cada vez más profesores. La forma de enseñar se ha transformado en un tema en la escuela, que se discute en los pasillos.

Hay profesores que han cambiado en forma radical su forma de enseñar, con resultados espectaculares. La mayoría de estos cambios tienen que ver con la enseñanza activa: el estudiante sale de su rol tradicional pasivo, y empieza a hacer algo para su aprendizaje. Hay una infinidad de métodos para esto, y no estamos comprometidos con ninguno en particular, lo que importa es que funcione. Un ejemplo es el modelo del "flipped classroom", donde el aprendizaje tradicional se saca fuera de la sala de clases, el alumno estudia antes de venir a clases sus apuntes, videos, etc., y la clase se usa para resolver problemas, aclarar dudas, etc. (lo que antes probablemente habría sido una clase auxiliar). El dicho en inglés es que el profesor pasa de ser un "sage on the stage" a un "guide on the side": está ahí para ayudar, apoyar, discutir.

En general vemos que todos estos métodos hacen que los alumnos aprendan más. Un problema que hemos tenido es que nuestros cursos son masivos, y algunos de estos métodos están pensados para cursos pequeños. Sin embargo, Eric Mazur de Harvard por ejemplo, ha mostrado que hay metodologías que funcionan bien en cursos masivos, como lo que él llama "peer instruction", donde los estudiantes, de tiempo en tiempo, tienen que responder preguntas y discutir la respuesta con sus propios compañeros, de modo de generar una mejor respuesta. Esto funciona muy bien ya que los estudiantes usualmente se explican entre ellos mejor los conceptos que los mismos profesores. Mazur comenta que él descubrió esto una vez que no lograba que un estudiante entendiera su explicación, y le pidió a otro estudiante, que ya había entendido, que le explicara, logrando que entendiera inmediatamente. En el fondo, los profesores aprendimos hace tanto tiempo (a veces, décadas) esos conceptos que hemos olvidado cómo fue que los entendimos, y cómo veíamos el mundo antes de entenderlos.

**¿Te quedaste con una frustración de algo no logrado?**

Estos procesos tienen sus ritmos y cuesta apurarlos. Siento que hay algunas áreas en que avanzamos poco o nada.



**IMAGEN 1.** EL PROFESOR PATRICIO POBLETE JUNTO AL PRESIDENTE DEL INSTITUTO DE INGENIEROS, ALEXANDER CHECHILNITZKY, QUIEN LE HACE ENTREGA DEL PREMIO "RAÚL DEVÉS JULLIAN".

Un ejemplo: siendo yo matemático, tengo un especial interés por la enseñanza de las matemáticas. Siento que podemos empezar más temprano con el manejo del cálculo como una herramienta, lo que permitiría partir más rápido con la física. En este nuevo plan de estudios, la física cuántica y la relatividad quedaron fuera del Plan Común. ¡Dejamos fuera la física del siglo XX! Si pudiéramos comenzar con la física en serio desde el segundo semestre, lo que requiere ya tener ese cálculo inicial, probablemente alcanzaríamos a cubrir esa parte fundamental.

Este enfoque se usa en muchas escuelas de ingeniería en el mundo: comenzar con un semestre de cálculo como herramienta y dejar para el segundo semestre los conceptos más fundamentales en forma rigurosa, lo que además encuentra a los alumnos con mayor madurez universitaria en vez de intentar sumergirlos en los fundamentos cuando vienen recién llegando del liceo.

Otra frustración se refiere al uso de las herramientas de álgebra simbólica como Maple, ¡qué debo haber usado por primera vez como en 1982! Siento que estos sistemas tienen un rol en los cursos de matemáticas desde el principio. Los estudiantes lo disfrutaban y hoy en día nuestro enfoque ignora completamente la existencia de dichas herramientas.

**¿Las TIC tendrán que ver con estos cambios de los alumnos a soportar mal las clases largas y expositivas?**

No lo sé. Pero con las TIC es mucho más fácil que el alumno esté en clases y sin embargo su mente esté en otra parte.

Las TIC han tenido impactos buenos y malos en la enseñanza. Hay casos malos, como el del profesor que hacía clases muy aburridas con tiza y pizarrón, y pasa a hacer clases aún más aburridas con un DataShow!

O el profesor que escribe toda la materia en las transparencias y en clase las lee. ¡Está haciendo docencia tipo Karaoke!

Los computadores nos permiten mostrar simulaciones, visualizaciones, y experimentar y buscar. Si surge una pregunta interesante en clases, ahora podemos *googlearla* de inmediato y aprender juntos la respuesta. El modelo en que el profesor lo sabe todo ya nadie lo cree, por lo que no necesitamos aparentar que es así. Podemos trabajar en clase como lo hacemos en la vida profesional: ¡lo que uno no sabe, lo encuentra!

Un gran cambio es que el conocimiento está hoy a unos pocos clics de distancia. Por ello el rol del



IMAGEN 2.  
EL PROFESOR PATRICIO POBLETE DURANTE LA CEREMONIA DE CONDECORACIÓN DEL INSTITUTO DE INGENIEROS

profesor como "repositorio" de conocimiento no tiene sentido, y en nuestra escuela hemos sido aun más lentos en aceptarlo que en el resto del mundo, tal vez por que nunca hemos usado el concepto de un "libro de texto" para el curso y siempre el conocimiento ha fluído directamente del profesor al alumno.

El modelo de flipped classroom requiere de este tipo de material, para que el alumno estudie antes de ir a clases.

Un desafío es lograr que los alumnos hagan su tarea, y Mazur también ha propuesto ideas interesantes para ello con su nuevo sistema "Perusall", usando un foro donde los estudiantes responden preguntas y discuten entre ellos antes de venir a clases, y ese diálogo es evaluado como parte de las actividades, motivando a los estudiantes a participar.

Siendo chilenos, parece que tendremos que hacer un esfuerzo aun mayor por lograr que nuestros alumnos hagan las actividades necesarias.

Sí, creo que las ideas de Mazur de hacer actividades de preclase, que son evaluadas, resultan fundamentales para que nuestros alumnos realmente las realicen.

¿Si te nombraran decano de una nueva facultad de ingeniería donde puedes hacer la carrera como quieras? ¿Qué propondrías?

Hay un lugar en Estados Unidos donde esto ocurrió: Olin College, que es hija de la Fundación Olin, y fue creada hace unos diez años, en respuesta a los (entonces) nuevos criterios de acreditación de ABET, que llevaban a las escuelas a preocuparse más del output que de su input: ¿Cómo demuestra usted que sus estudiantes realmente cumplen con el perfil de egreso?

Contrataron un rector y a muchos profesores jóvenes para un proyecto audaz: sin "tenure", sin postgrado, y con una docencia basada en proyectos y aprendizaje activo a lo largo de toda la carrera. Yo lo encuentro fantástico y se ganaron el premio Gordon en Estados Unidos, reconocimiento a su aporte a la docencia en ingeniería.

¿Es la escuela que tú debieras haber fundado!

¡Probablemente haría una escuela muy parecida!

Selecciona a los estudiantes buscando creatividad, espíritu emprendedor, mitad hombres mitad mujeres. Invita a un grupo de preseleccionados por puntajes y notas y los tienen haciendo proyectos

un fin de semana mientras los evalúan, olvidando a esa altura los puntajes obtenidos. En base a su comportamiento, eligen a los aceptados finalmente.

Por otro lado, los estudiantes están totalmente involucrados en el proceso, lo que viene de un accidente afortunado. La primera generación llegó y no había todavía campus ni plan de estudios. Entonces esa primera generación participó del diseño del currículum y fueron un gran aporte, por lo que los estudiantes han estado siempre involucrados en su propio plan de estudios.

Visité Olin cuando la primera generación estaba llegando al tercer año y me llamó mucho la atención lo felices que estaban de estar ahí y se sentían totalmente empoderados de su formación.

Finalmente, los MOOCS, Coursera, ¿no vuelven obsoletas las universidades tradicionales?

Personalmente siento que estos recursos van a venir a sumarse a lo que tenemos, más que a reemplazarlo. Por supuesto, es un desafío lograr que el profesor siga aportando valor, ahora que ya no es el repositorio absoluto del conocimiento. Hay que aprender a aportar de otra forma: el contexto en que esto se aprende, para qué vamos a usarlo, el asegurarnos que los estudiantes hayan aprendido realmente, lograr que los alumnos resuelvan problemas con la habilidad necesaria.

Como ejemplo personal, hice un primer intento de que mis alumnos de Análisis Avanzados de Algoritmos vieran las clases de Bob Sedgewick además de mis propias clases. ¡Es un privilegio el poder aprender de uno de los líderes del área! Tenemos que descubrir cómo integrar estos recursos en nuestras propias clases. Los MOOCS no han sido el éxito que se esperaba, pero creo que están aquí para quedarse, y debemos encontrar formas de usarlos para mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes. ■