

ESTADOS GENERALES DEL SABER

ARCHIVO: INFORMÁTICA

26 de junio de 2015



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

**SECRETARÍA
ACADÉMICA**



Autoridades

Rector: Carlos Ruta

Vicerrector: Daniel Di Gregorio

Jefatura de Gabinete: Hugo Nielson

Secretaría Académica: Silvia Bernatené

Secretaría Administrativa: Esteban Videla

Secretaría de Consejo Superior: Solange Novelle

Secretaría de Extensión Universitaria: Oscar García

Secretaría General: Maximiliano Schwerdtfeger

Secretaría de Gobierno: Héctor Mazzei

Secretaría de Innovación y Transferencia Tecnológica: Diego Hurtado

Secretaría de Investigación: Aníbal Gattone

Secretaría Legal y Técnica: Eduardo Ratti

Secretaría de Planificación: Lucas González

Secretaría de Producción y Vinculación Editorial: Daniela Verón

Secretaría de Rectorado: Geraldina Brid

Secretaría de Relaciones Institucionales: Ana Castellani

Publicaciones de la Secretaría Académica de la UNSAM

Directora: Silvia Bernatené

Editor en jefe y Coordinador académico: Hernán Borisonik

Asistencia editorial: Natalia Fariña

Diseño: Javier Passaglia

Contacto

Ayacucho N° 2197. CP 1650

San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Tel: (54-11) 4580-7258 / (54-11) 4580-7276

E-mail: sga@unsam.edu.ar

Política de acceso y limitación de responsabilidad

La presente publicación provee acceso libre e inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente sus textos al público, lo cual tiene como fin promover el crecimiento de la lectura y el debate ciudadano.

La UNSAM no se hace responsable de las ideas enunciadas en los diferentes documentos, ni de las opiniones vertidas por quienes participan en su confección. Del mismo modo, es posible que no suscriba al contenido de todos los trabajos publicados. El objetivo es darlos a conocer y fomentar la libre circulación de ideas.

Copyright

Esta publicación y su contenido se brindan bajo una licencia de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Es posible copiar, compartir, comunicar y distribuir públicamente su contenido siempre que se cite a los autores individuales y el nombre de esta publicación, así como la institución editorial. El contenido de esta revista no puede utilizarse con fines comerciales. La licencia completa puede consultarse en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.





Presentación

Bajo el nombre de *Estados Generales*, el rey Felipe IV de Francia (“el hermoso”) convocó, por primera vez en 1302, a una serie de asambleas extraordinarias con el fin de que los representantes de la nobleza, el clero y el *Tercer Estado* se reunieran y pudiesen discutir acerca de determinados problemas coyunturales. Este tipo de reuniones se repitió unas veinte veces durante tres siglos, hasta que Luis XIII dispuso su clausura. Muchos años más tarde, en los albores de la revolución de Termidor, se volvieron a encontrar en una asamblea de Estados Generales, el rey y los tres estados para debatir la situación (calamitosa) del reino francés.

La enorme diferencia que distinguió a esta última sesión fue la fuerte unión de los representantes del Tercer Estado, quienes juraron dar una nueva constitución a su nación, dando un lugar institucional a nuevas ideas políticas que habrían de dar forma a uno de los hitos fundamentales en la historia occidental. La experiencia de los Estados Generales implicó, por lo tanto, la posibilidad de darle sitio a todas las partes de una comunidad de sentido para que puedan expresarse mutuamente sus perspectivas y preocupaciones.

Una expresión contemporánea de esta experiencia se inició, también en Francia, a principios de la década de 1970. Esta vez los Estados Generales fueron la inspiración de una serie de reflexiones en la universidad, en el área de filosofía. Esta nueva puesta en acto puso el acento en la suspensión temporal de la rutina de la vida académica para permitir que haya una meditación de los saberes con y sobre sí mismos, una especie de meta-reflexión.

Con este espíritu, desde la Secretaría Académica de la UNSAM, surgió la idea de abrir un espacio de reflexividad, diálogo y debate que permita la innovación y la transformación del saber y el quehacer universitario. Independientemente de la inspiración que aporten las experiencias pasadas, nuestro punto de vista es particular y responde a las necesidades y los objetivos específicos que nos plantea nuestra universidad y nuestro tiempo histórico.

Estos Estados Generales del Saber pretenden desarrollarse, de manera sistemática, permanente y conjunta, con la mirada puesta en una serie de cuestiones de singular importancia para el presente de la universidad, en tanto que institución académica, pero también social, cultural y política, conformando un yo colectivo que reflexione sobre sus propias ideas y prácticas.

¿Por qué “archivos”?

Archivo es el término que fue utilizado por Michel Foucault en *La arqueología del saber* para designar al conjunto de elementos proporcionados por una cultura durante un determinado período. A través de ellos, se puede observar sobre qué principios una sociedad construye sus valores y saberes. De ese modo, el archivo es la fuente material y conceptual que permite comprender la lógica de las modalidades discursivas y las verdades históricas que dan forma a una comunidad de sentido. En palabras del propio Foucault, “en lugar de ver alinearse, sobre el gran libro mítico de la historia, palabras que traducen en caracteres visibles



pensamientos constituidos antes y en otra parte, se tiene, en el espesor de las prácticas discursivas, sistemas que instauran los enunciados como acontecimientos (con sus condiciones y su dominio de aparición) y cosas (comportando su posibilidad y su campo de utilización). Son todos esos sistemas de enunciados (acontecimientos por una parte, y cosas por otra) los que propongo llamar archivo”.

El archivo no es una memoria que pretende conservar la identidad de una cultura. Tampoco es el resultado de una voluntad de preservación. Al contrario, “es el sistema general de la formación y de la transformación de los enunciados”, es decir, es la muestra de que las prácticas sociales no responden a un desarrollo armónico y lineal. Por eso, el archivo se encuentra a mitad de camino entre la tradición y el olvido, como posibilidad de comprender una constelación conceptual situada histórica y geográficamente, garantizando la subsistencia y la continua metamorfosis de un campo discursivo.

Por otra parte, los archivos nunca pueden dar cuenta de todo, sino que presentan parcialidades, áreas específicas, zonas e intensidades en las que algún sistema enunciativo funciona. Por eso, pensamos que esta categoría se aplica con justicia al temperamento de los volúmenes que aquí presentamos. Estos textos no han sido mentados como meras “memorias” o registros de lo que alguna vez han dicho miembros de la comunidad de un área del saber, sino como pista de las intuiciones y realidades que atravesamos en este momento concreto, en continuidad y ruptura con tiempos pasados y con la mirada puesta en el mejoramiento de la calidad educativa y social de la función de la universidad en la vida comunal. En este sentido, la conformación de archivos de los Estados Generales del Saber sobre las distintas áreas del conocimiento en las que la UNSAM desarrolla su actividad aspira a dar cuenta de los procesos de reflexividad de todos sus integrantes comprometidos con el saber. Esperamos que sean, por lo antedicho, una herramienta que aporte a la construcción de nuevos horizontes.

Estados Generales del Saber: Informática

Desde la invención del ábaco hasta la implementación de la *web semántica*, e incluso mucho antes y mucho después, el cálculo está siempre presente en la vida de la humanidad. La informática, como forma de conocimiento sistemático (según la Academia Española, el *conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores*), o computación, es la disciplina que se dedica al desarrollo del cálculo en un determinado espectro aplicativo.

Los Estados Generales del Saber en Informática constituyeron un encuentro pensado para conocer el estado actual de esta área del conocimiento, así como sus interrogantes y articulaciones. El derrotero del encuentro se dio a través de dos grandes consignas, o puntos de partida: “La Informática en la universidad y en la sociedad: ¿herramienta de reflexión o base de aplicaciones?” y “Científicos, profesionales, tecnólogos, técnicos. El sujeto de la formación universitaria en informática”.

Esta reunión fue organizada por diversos espacios de la Universidad Nacional de San Martín, como la Secretaría Académica, la Escuela de Ciencia y Tecnología, el Programa Lectura Mundi y el Observatorio de Educación Superior y Políticas Universitarias.

Participaron de los debates: Daniel Di Gregorio, vicerrector de la UNSAM; Silvia Bernatené, secretaria académica; Francisco Parisi, decano de la Escuela de Ciencia y Tecnología; Roberto Bevilacqua, director de la Tecnicatura Universitaria en Programación Informática y Tecnicatura universitaria en Redes Informáticas; Mariano Maluf, gerente de Tecnología y Sistemas de Información; Mónica Monteiro, directora general académica; Aníbal Gattone, secretario de Investigación; Pablo Jacovkis, ex decano de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA; Rosita Wachenchauser, presidente de SADIO; Claudia Pons, directora del Centro de Altos Estudios de CLEI; Hugo Scolnik, ex Jefe del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA; Javier Díaz, decano de la Facultad de Informática de la UNLP; y los docentes Adolfo Kvitca, María Claudia Abeledo, Nicolás Passerino, Daniel Priano, Pedro Iriso, Gerardo Altobelli, Pablo Murruni, Nicolás Morales Calcagno, Daiana Martínez y Alfredo Olivero.

La informática es, sin lugar a dudas, una disciplina fundamental para el futuro de nuestro país y del mundo. Por eso, desde la UNSAM se abrió el debate y el pensamiento a sus temas centrales, tanto respecto de la relación entre universidad y sociedad, como del vínculo con los alumnos y el tipo de información que reciben. He aquí los resultados.



Mesa de discusión

-Daniel Di Gregorio:

Buenas tardes, gracias por venir, bienvenidos a la Universidad de San Martín. La mayoría de los presentes nos conocemos, porque son docentes. Con Jacovkis, la última vez que estuvimos (recordaba ayer) fue hace mucho tiempo... yo estaba en una comisión del CONICET, y él era el presidente recién designado que nos vino a saludar en una de las tantas comisiones de física... gracias por estar aquí.

Simplemente quería darles la bienvenida a esta universidad, que ha cumplido 23 años el 10 de junio. Somos una universidad muy joven. Como saben, tenemos una fuerte actividad en el área de Ciencia y Tecnología; yo fui decano de la Escuela durante dos periodos y un cachito más. Después me sucedió Francisco Parisi, que durante un buen tramo de mi gestión fue el secretario académico. Y la informática siempre estuvo presente en la Escuela de Ciencia y Tecnología, pero como un área de servicio a otras carreras. Pero a partir del año 2007, con la creación de las tecnicaturas, tuvo un desarrollo importante. Por otro lado, también hoy la informática nos atraviesa, como atraviesa a todas las universidades. Hoy está presente el “gerente de informática” (en realidad es el representante de informática del rectorado, y responsable de todas las actividades que se desarrollan que no son académicas, pero sí de servicio a toda la universidad).

Francisco, vos sos el anfitrión.

-Francisco Parisi:

La única y real anfitriona es Silvia, a quien primero quiero agradecerle por todo el trabajo de organizar los Estados Generales del Saber. El espíritu, tanto de los cinco anteriores como de éste, es recibir el aporte de especialistas externos, para poner en discusión dónde estamos parados dentro de la universidad y hacia dónde nos gustaría ir, dónde tendríamos que ir, cuál es el estado de arte, con el centro en la formación de recursos humanos en lo que la universidad hace como actividad primaria, y en el contexto de la formación de recursos humanos, cuál es la mejor forma de rodear esa actividad con actividades de investigación, actividades de desarrollo, de transferencia, en un área tan transversal como es la informática. O sea, la informática no solo atraviesa a la universidad, atraviesa a toda la sociedad hoy en día. Tiene múltiples aspectos a los cuales hay que considerar, genera muchísimos puestos de trabajo, genera mucha demanda de recursos.

Creo que el recurso humano, más que ninguna otra área, es estratégico. Tanto por atravesar tan transversalmente a la actividad de toda la sociedad, como también por la posibilidad de marcar una diferencia si se quiere, donde uno puede poner un algo diferencial, que no necesariamente requiere de una inversión que a veces los países en desarrollo no están en condiciones de realizar. Entonces, es un bien estratégico para la sociedad, y lo que pretendemos como universidad es hacer esta tarea lo mejor que podamos, y con el contexto



apropiado de dónde está el país parado, pensando hacia dónde tenemos que ir, y cuál es el aporte diferencial que uno puede hacer.

-Silvia Bernatené:

Solo una cuestión técnica operativa. Nosotros luego de esta discusión, de este dialogo o en paralelo, lo estamos grabando, lo transcribimos y conformamos archivo de estas discusiones. Así que les pedimos que utilicen el micrófono, no a efectos de escucharnos, sino para poder generar el registro y la desgrabación, y el archivo que le haremos llegar a ustedes con los aportes.

-Roberto Bevilacqua:

Ante todo, buenas tardes. Además de la bienvenida que ya les dieron nuestro vicerrector, nuestra secretaria académica y nuestro decano, yo personalmente quiero agradecerles muchísimo. Primero, porque todas las personas que forman parte de este encuentro son realmente muy caras a mí, en el sentido de que fueron parte de mi formación, parte de mi crecimiento, y parte de que también yo esté acá en este momento. Si no estaría... no sé dónde, pero, con la ayuda de ellos afortunadamente estoy sentado acá. No sé si es bueno o malo, pero estoy sentado acá.

Con Adolfo convivimos en la gestión del departamento de computación, Rosita fue un gran aporte y Pablo también. Luego de la lamentable debacle de ESLAI, afortunadamente tanto a Rosita como a Pablo pudimos alojarlos en la Facultad de Ciencias Exactas (en ese momento era muy importante que estuvieran en alguna parte y bueno, la parte que conocíamos nosotros era aquella). Pablo fue nada menos que mi decano [risas], y Rosita nos acompañó enormemente en la creación, o la consolidación, del Departamento de Ciencias de la Comunicación.

De todas maneras, quisiera que cada uno hiciera su presentación personal. Pablo, ¿vos quien sos? [risas]

-Pablo Jacovkis:

Soy Pablo Jacovkis, actualmente secretario de Investigación y Desarrollo de la vecina Universidad Nacional de Tres de Febrero y profesor emérito en la Ciudad de Buenos Aires. Mi especialidad son los modelos matemáticos computacionales interdisciplinarios.

-Adolfo Kvitca:

Mi nombre es Adolfo Kvitca. Fui director de la carrera de Informática desde 1988 hasta 1990 ó 1991. Mi especialidad era –y continúa siendo– la inteligencia artificial; a ello me dediqué, durante muchos, en el ámbito universitario años. Cuando me alejé de la universidad seguí haciendo lo mismo en el área empresarial –principalmente referida a una de las ramas de inteligencia artificial: el *data mining*. Durante mucho tiempo estuve



trabajando sobre en investigación aplicada a la informática y en la aplicación de ese tipo de herramientas en la vida práctica.

-Rosita Wachenchauzer:

Soy Rosita Wachenchauzer. En los años noventa llegué a la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA –fui testigo de la debacle de ESLAI– donde Adolfo, que era director de departamento, me encargó que coordinara la reforma del plan de estudios; el resultado de aquello fue el así llamado Plan 93, que todavía está en funcionamiento. En algún momento de los años dos mil comencé a dedicarme a la actividad pública gubernamental, particularmente a la gestión de fondos públicos: fui la creadora y primera coordinadora del Fondo de Promoción de la Industria del *Software* (FONSOFT) hasta 2011. Me aboqué bastante, también, a la cuestión de los planes de estudios; en ese sentido, trabajé con la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba en la conformación del organigrama de materias. Actualmente soy profesora en la Facultad de Ingeniería de la UBA y en la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Algo que me está interesando mucho hoy día es la inserción laboral de los graduados –vale decir, lo que sería una continuación del trabajo realizado para el FONSOFT–.

-María Claudia Abeledo:

Presento al licenciado Nicolás Passerini y al ingeniero Daniel Priano, ambos docentes de esta casa; también a Pedro Iriso, técnico universitario en redes, egresado de aquí y también colega; A Gerardo Altobelli, también técnico universitario en redes y docente. Mariano, nuestro gerente de sistemas y quien nos auxilia diariamente; Nicolás Morales Calcagno y Daiana Martínez, ambos técnicos en programación, egresados de la casa y colegas; por último, El doctor Alfredo Olivero, docente de la casa. Así acaba nuestra presentación.

-Francisco Parisi:

Se hablaba, recién y en relación con el plan de estudio, de la así llamada «reforma del '93»: ¿cómo se diseña un plan de estudios que lleva ya más de veinte años de vigencia en el marco de una disciplina que evoluciona vertiginosamente? ¿Cómo sobrevive?

-Rosita Wachenchauzer:

Habría que preguntar a los sobrevivientes. En su momento, una de las cuestiones que se tuvieron en cuenta al momento de su diseño fue, por un lado, hacer un plan de estudios que tuviera una temática básica fuerte, de aquellas que no se discuten porque son fundamentales. Y, por el otro lado, intentar que la capa superior fuese lo más generalista posible –no hablar de tal o cual programación o tecnología; de hecho el plan de estudios no menciona esta palabra–. Se habla, entonces, de problemáticas muy generales: comunicaciones, redes, bases



de datos, y no se menciona mucho más. Doy un ejemplo: hay una materia –que sigue existiendo– llamada «Temáticas de Frontera en Ingeniería de *Software*». ¿Qué son las fronteras? Precisamente aquello que se va corriendo. Un problema que suelen tener los planes de estudios –lo tiene el de la Facultad de Ingeniería de la UBA, donde ahora trabajo– es pensar las materias como compartimentos estancos: «Análisis», «Diseño», etcétera. Ahora, quizá la metodología aplicada a la ingeniería de *software* sea otra que la que utilizada entonces, de manera que esa manera de entender el diseño de un plan de estudios presenta una metodología particular que ha envejecido. En cambio, si hablamos de «Ingeniería de *software* I» e «Ingeniería de *software* II, y en donde «I» y «II» remiten a «metodologías al uso» y «problemáticas de frontera» respectivamente, se trata de contenidos mínimos tan fluidos que es posible que sobrevivan al paso del tiempo. Otra cuestión fundamental es –lo fue también entonces– negarse a dar cuenta explícita de tal o cual paradigma de programación en el plan de estudios; es algo susceptible de variar y las decisiones en tal sentido deben tomarse en cada momento.

-Adolfo Kvitka:

Quisiera agregar que no solamente tenemos que reflexionar acerca de un plan de estudios que pueda durar veinte años sino que, también, tenemos que poder pensar en egresados capaces de trabajar eficazmente durante los próximos cuarenta. Vale decir: ¿cómo formamos egresados que tengan las competencias necesarias como para mantenerse al día en una ciencia que varía con la rapidez con que lo hace la informática? Enseñar a pensar y a hacer informática es fundamental, independientemente del plan de estudios. Aunque éste sea flexible y versátil, si no logramos que las competencias de los egresados también lo sean, será en vano. En este sentido, al elaborar el plan de estudios se ha puesto especial énfasis en enseñar a resolver problemas con metodología informática, pero no necesariamente de modo que tal técnica resuelva tal tipo de problema. La otra cuestión relevante es la presencia de una gran cantidad de materias optativas, cuyo objetivo es, también, poder alojar y dar cabida a intereses particulares. Por supuesto, el problema es poder dictar efectivamente todas esas materias optativas –suelen no estar disponibles los recursos financieros y/o humanos para ello–; pero es importante que tales especializaciones existan y no precisamente al azar, sino que su existencia y organización sea resultado de una planificación previa, que exista una cooperación interuniversitaria para que los alumnos puedan cursar tal o cual materia optativa en una u otra universidad y ello les sea después reconocido. Dentro de la Facultad de Ciencias Exactas hemos hecho una experiencia de esa naturaleza, pero circunscripta a las carreras dictadas dentro de la Facultad; creo que sería muy provechoso si eso pudiera sistematizarse más ampliamente. Por supuesto que habría que firmar acuerdos a nivel directivo, pero lo que habría que hacer, por un lado, es publicitar el mecanismo para que los alumnos se enteren de que tal posibilidad existe; y luego que cada universidad reconozca los puntos que correspondan.

-Daniel di Gregorio:



Cuando fui estudiante de Ciencias Exactas, entre 1970 y 1976, las veintiuna materias que tuve eran obligatorias. No existía este amplio menú amplio de materias optativas disponible hoy en día.

-Pablo Jacovkis:

Algo que siempre digo es que una de las bondades que tiene el plan de estudios es la posibilidad de no atarse a tal o cual lenguaje particular. Así entonces, cuando un chico va a pedir un trabajo y se desarrolla la entrevista, su futuro potencial empleador podría preguntarle: «acá trabajamos con el lenguaje X, ¿usted lo conoce?». Y que el chico le respondería: «no, no lo conozco: pero si usted me da un manual, la semana que viene programo». Cuando tuve que hacer un trabajo para Tenaris contraté a un chico –que ni siquiera se había recibido– bajo estas circunstancias: el modelo a modificar estaba escrito en Fortran, un lenguaje que, por lo general, los chicos de Informática no dominan. Este chico, a quien yo contraté leyó, en una semana, los manuales de Fortran 2003 y luego programó el modelo maravillosamente bien; este es un ejemplo y un resultado de la bondad de un buen plan de estudios. Ahora, quisiera señalar dos cuestiones operativas. Una: es imposible que en un plan de estudios, de la disciplina universitaria de que se trate, esté contenido todo. Siempre habrá temas que no llegan a estar; para ello existe un menú de materias optativas más o menos amplio; a pesar de esto, uno debe saber que va a egresar sin saber ciertas cosas y que estará en uno el aprenderlas. Yo me recibí de licenciado en Matemáticas y, por una serie de circunstancias, terminé sin saber ecuaciones diferenciales en derivadas parciales; después dediqué toda mi vida a trabajar sobre ese aspecto; no me fue tan difícil aprenderlo solo. La segunda cuestión tiene que ver con algo importante de índole institucional, que es la CONEAU y sus acreditaciones. Hace un mes, como evaluador de la CONEAU, me tocó el caso de una carrera equis de una determinada universidad en la que los chicos no se recibían nunca. Yo pregunté: «¿Cuántas materias tienen?» y me respondieron «cincuenta». Entonces yo le dije: «es imposible que se reciban con cincuenta materias cuatrimestrales en cinco años, porque eso significaría cursar diez materias anuales, cinco materias por cuatrimestre». Por más simple que sea el contenido para el alumno, el costo psíquico de tener que dar cinco finales en un cuatrimestre es imposible de sobrellevar y no tiene sentido. Como decía un profesor –y como decía Rosita–: al momento de elaborar el plan de estudios, cortá cuando llegues a la materia número veintidós. Lo que no está, no está.

- Lo que tiene que existir es un número de materias manejable; sean veintidós, veinticinco... y por supuesto: eso significa aceptar que no se van a poder dar todos los temas, sobre todo ante la presencia de unas cuantas materias optativas. Pero eso es fundamental, porque las carreras de informática –y, en general, las carreras de ingeniería–, tienen una cierta tendencia no ser conservativas sino aumentativas. Es decir, el volumen de materias tiende a aumentar, no a mantenerse constante a través del tiempo.

-Pablo Jacovkis:



Un evaluador, por lo demás muy cordial y muy correcto, me dijo que quería proponer cuatro materias más para su orientación. Le dije que sí, que estaba muy bien, siempre y cuando saque otras cuatro para que el número total no se modifique. De otra forma, implicaría un cuatrimestre más de cursada y, con ese criterio, que los alumnos no se reciban nunca.

-Silvia Bernatené:

Como especialistas, ¿cómo resuelven la tensión de las demandas sobre el tipo de formación? Hubo una primera respuesta vinculada a la formulación de los contenidos, pero ¿qué sucede con la demanda de un área que continuamente está a la vanguardia? ¿Cómo se resuelven las demandas del mundo de la empresa, del desarrollo y de la investigación? Lo pregunto pensando en el plan de estudios.

-Rosita Wachenchauzer:

Las empresas deben entender que, si quieren responder a una demanda muy concreta, son ellos quienes deben formar a los egresados en tal o cual lenguaje. Desde la Universidad, el planteo es que no hay inconveniente, pues los alumnos tienen los conocimientos y competencias necesarios para formarse rápidamente. Es por eso que una fuerte formación básica es importante. Y es cierto; hay temas que no se van a terminar sabiendo, o que se verán en una materia optativa o en el desarrollo profesional. En los trabajos de fin de carrera, uno de los enfoques que podría aplicarse es el de la inmersión en un problema profesional dado: eso le daría al trabajo final un perfil interesante y es un tema valioso para tener en cuenta. Yo trabajo bastante, como trabajo de fin de carrera, en la inmersión colaborativa de los estudiantes con las comunidades de *software* libre. ¿Cuáles son sus ventajas? Por un lado, participar en una comunidad activa y con problemáticas interesantes y propias. Por otro lado, generar en los alumnos una diferente noción de responsabilidad. E incluso –conozco casos– puede terminar implicando una salida laboral. Este tipo de cuestiones debe ser encarado teniendo presente la inserción profesional. Hay que preguntarle al alumno: ¿qué tipo de cosas querés y qué expectativas tenés una vez que te recibas? ¿En que querés trabajar? Si nos dice: «quiero trabajar en lenguaje» bueno, vamos a ver qué está necesitando ese tipo de comunidades; lo ayudamos a insertarse, a trabajar, etcétera. Si nos responde: «quiero investigar sobre tal o cual tema» se buscará un grupo de investigación donde se pueda trabajar. Hacer de este proceso una búsqueda y orientación individuales es algo que vale la pena. Desde el enfoque inverso, en los casos en los que el alumno no se recibe porque ya está insertado laboralmente hace tiempo, esta situación también puede sernos de utilidad para saber qué se está demandando en el mundo de la empresa privada allí donde desempeña su labor y llevar adelante un trabajo profesional que interese a la empresa donde trabaja y, a la vez, favorezca la conclusión de sus estudios.

-Daniel di Gregorio:



En las carreras que hemos tratado y que mencionamos –Informática en Ingeniería, Tecnicatura en Electromedicina, etcétera– se advierte el problema de la falta de graduados. En ese sentido, creo que estamos haciendo bien las cosas: en los últimos años, la creciente demanda laboral de alumnos que se incorporaban al mercado de trabajo conspiraba contra la tasa de graduación. Coincidió en que un plan de estudios desmesuradamente largo conspira del mismo modo.

-Adolfo Kvitca:

Es importante transmitir a los alumnos el mensaje de que en el plan de estudios no está –ni estará nunca– todo; que el alumno tendrá que seguir formándose y perfeccionándose toda la vida. Creo que el espíritu de investigación y aprendizaje continuo es algo que tiene que estar presente y fomentarse en cualquier carrera.

-Francisco Parisi:

Quisiera señalar dos cosas. ¿Cuál es el lugar que puede tomar la formación experiencial o práctica dentro de un plan de estudios? Ahora se está poniendo muy de moda que la formación de los alumnos no se dé exclusivamente en el aula –más allá de la existencia de un proyecto final–: el alumno que trabaja en un proyecto empresarial se está formando –está aprendiendo un lenguaje que desconocía o aprendiendo una técnica que no había estudiado antes–. ¿Cuál es el lugar que uno le puede asignar a esa experiencia o a ese tipo de formación dentro de un plan de estudios? Lo segundo es una cuestión que, creo, se da más en informática que en otras áreas y es la cuestión de los autodidactas. ¿Cuál es la respuesta que le damos, como universidad, a esa otra realidad que es la formación autodidacta?

-Adolfo Kvitca:

Sobre la formación autodidacta: seguramente, alguien que aprendió por su cuenta puede llegar a saber lo mismo que un egresado. Pero que sepa programar no significa que esté al mismo nivel que un egresado en Informática. No sé si vale la comparación pero, forzando las categorías, es como si comparásemos a un ingeniero con un albañil o con un maestro mayor de obras. Quizá los tres sepan construir una casa de tres pisos; pero cuando se enfrenten con problemas mayores, sólo el ingeniero sabrá cómo resolverlos. Con respecto a la formación experiencial o práctica: a mí me parece interesante pero de difícil aplicación. En el caso de la medicina, por ejemplo, la residencia no se lleva a cabo en cualquier lado, sino en un ambiente institucional y controlado. En nuestro caso, la formación práctica serviría siempre y cuando uno pudiese instrumentar algo de esa índole; vale decir que, después de uno o dos años y a través de acuerdos con empresas importantes, el alumno pudiese hacer una práctica profesional en un entorno en el que haya un seguimiento efectivo y donde pueda seguir aprendiendo a resolver problemas reales.

-Roberto Bevilacqua



Quisiera continuar un poco lo que señaló Rosita acerca las comunidades de *software* libre. Es muy importante que la gente comience a trabajar con *software*. Hay que tener en cuenta que, ahora, la mayoría de los servidores son de *software* libre y funcionan en sistemas operativos con una importante capa, por así decirlo, de no marca. Estoy de acuerdo plenamente con lo que se mencionó respecto a la formación de una carrera; hay que generar una muy buena base de conocimiento –sobre todo en matemática y lógica– para una carrera en Informática. Inicialmente, me parece que debemos generar un conocimiento muy profundo en cuanto a esta base –que podrá cambiar de acuerdo a los paradigmas del momento, pero que tiene que estar presente–. Porque cuando el alumno egresa tiene que estar preparado para el cambio; esa facilidad y permeabilidad para con el cambio es, justamente, lo que debemos promover en los alumnos

-Pablo Jacovkis:

A veces –muy comprensiblemente– los docentes tendemos a recordar y poner como ejemplo a los alumnos sobresalientes. Pero un plan de estudios –y, en general, una universidad– tiene que tener como parámetro al alumno normal. En condiciones razonables, el alumno sobresaliente se las arregla solo, pero por quien uno tiene que preocuparse es por ese alumno no tan genial sino promedio que conforma la mayoría del alumnado. Los que se reciben en cinco años son casos excepcionales.

-Daniel di Gregorio:

Respecto a la formación experiencial, se mencionaron las carreras de Medicina y la Odontología. En otros países hay diversas experiencias, como el caso de la formación dual. En algún momento, me parece, se pensó en la posibilidad de implementar ese modelo acá. Les pregunto si conocen, en otros países o en el nuestro experiencias de formación experiencial o práctica en otras disciplinas.

-Pablo Jacovkis:

Muchas veces ocurre indirectamente: si un ingeniero entra a trabajar en una fábrica –por ejemplo– está haciendo algo relativamente parecido a una residencia médica; es decir: entra en un puesto secundario con un ingeniero jefe que lo entrena. Cada vez que una empresa pública o privada entrena y prepara a personas que ya están graduadas para que estén en condiciones de especializarse en aquello que la empresa requiere, está haciendo formación experiencial.

-Adolfo Kvitca:

La pregunta apuntaba a si se trataba de un proceso institucionalizado en que deba tomar parte la universidad.

-Daniel Priano:



A través de las pasantías. En ingeniería –al menos en la UTN– se está trabajando de esa forma, aunque no sé qué nivel de seguimiento tiene ni cuán controlado está ese régimen.

-Rosita Wachenchauzer:

La pregunta sería: ¿cuánto aprendizaje nuevo implican esas pasantías?

-Roberto Bevilacqua:

La empresa necesita resultados para ganar dinero. Bajo esa lógica, realmente no sé qué nivel de aprendizaje puede adquirir una persona trabajando bajo esas circunstancias; me parece más factible que termine trabajando y no aprendiendo. El problema con las pasantías es el problema inherente a su control.

-Nicolás Passerini:

Además de trabajar en la UTN, yo trabajo en la Universidad Nacional de Quilmes. Ambas contemplan el régimen de pasantías y en ninguna fue demasiado positivo. Como muchos docentes, yo creo que –muchas veces– las empresas hacen uso del sistema como una forma de tener empleados baratos; vale decir, como una forma solapada de explotación por la que, además, muchos estudiantes están obligados a pasar. Lo que hicimos en Quilmes fue intentar que, en los convenios de pasantías, la Universidad pudiese garantizar las condiciones bajo las cuales los chicos iban a las empresas tanto a aprender como a trabajar. Eventualmente dejamos de hacerlo porque nos costaba mucho cerrar los convenios. A las empresas no les gustaban nuestras condiciones, que no eran otras que exigir que a los chicos los pusieran en una posición en la que pudiesen aprender, rotar por diferentes áreas, etcétera. En la informática ocurre algo así, hay una rotación muy grande y que se da con mucha frecuencia. Los profesionales ya no pasan veinte años en la misma empresa. Entonces, si a la empresa no le interesa formar una persona porque no va terminar siendo parte de su plantilla, no sé cuál pueda llegar a ser allí el rol de la pasantía.

-Rosita Wachenchauzer:

También se pueden hacer prácticas profesionales supervisadas (PPS) en comunidades de *software* libre. Lacar dice que la organización de las comunidades de *software* libre es la organización de la empresa de desarrollo más moderna posible y que hay que tomarla como ejemplo por el tipo de incentivos y retribuciones que ofrece. Pero es difícil, en la Argentina, aceptar formas virtuales de práctica profesional a causa de la reglamentación de las carreras de Informática. En esas comunidades no se precisa de un convenio sino, eventualmente, de la validación de la propia comunidad. En estos casos lo difícil es la relación con la CONEAU.

-Roberto Bevilacqua:



En síntesis, los temas fundamentales que tiene que tener una carrera universitaria son una base muy fuerte en matemática y lógica y profundos conocimientos en los paradigmas importantes de programación –descartando los que ya no se aplican–; su plan de estudios debe ser lo suficientemente flexible y lábil como para adaptarse a las nuevas situaciones –no me refiero a lo que demanda el mercado, sino a lo que existe y se está desarrollando en ese momento. Y entiendo, también, que aquello que hay que lograr darle al alumno es la facilidad de adaptación a los cambios. Porque si hay algo que se ha demostrado en estos años es que la informática es algo que cambia constantemente. En este momento, quien quiera controlar algo no va a poner a una persona mirando sino que va a instalar un sistema digital generadora de algún tipo de señal que, en todo caso, despertará a la persona que tiene que hacer algo –aunque lo razonable sería que no despierte a nadie y que el sistema solo resuelva el problema–. La informática es eso y sus temas son los de siempre: el lenguaje, la matemática y la lógica; es como una suerte de tecnología que absorbe esos tres campos del saber.

-María Claudia Abeledo:

Me tomé la libertad de analizar los perfiles de la carrera de Ciencias de la Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la web. Allí se hace constar que, en este momento y en todo el mundo, hay muchos menos profesionales en Informática que los que se demandan; se dice, también, que desde la Facultad hay un intento por dar al alumno un componente científico y tratar que, desde su segundo año de carrera, no abandone. Pero, precisamente estando al tanto de aquella demanda laboral insatisfecha, ¿no hay una tentación del alumno a retirarse antes?

-Rosita Wachenchauzer:

Hay una gran tentación. Por eso, por un lado, la existencia del turno noche. Lo cierto es que los estudiantes se van a trabajar muy jóvenes, muy pronto en la carrera y con salarios altos. El Ministerio de Educación –luego el Ministerio de Ciencia y Técnica– trató de dar una solución a este problema otorgando becas, pero son muy exiguas comparadas con los salarios ofrecidos en el ámbito privado.

-María Claudia Abeledo:

Más allá de la oferta y demanda laborales, y considerando a la computación como una ciencia, se podría tentar al alumno a permanecer en la universidad haciendo hincapié en la formación de grupos precoces de investigación –por ejemplo, sobre robótica, procesamiento de imágenes, bioinformática, desarrollo de juegos, seguridad, redes de comunicaciones, ingeniería de *software*, etcétera– como una forma de atraparlo en el mundo de la ciencia para que no se aleje.

-Adolfo Kvitca:



No sé si el objetivo es atraparlo para que no se aleje. Yo creo que es importante poder formar grupos que investiguen, precisamente, todos esos nuevos temas llamados «de frontera». Eso es lo que va a permitir generar materias optativas, encontrar intereses y, en cierta manera, una formación: uno no se ve a sí mismo «estudiando», sino investigando y resolviendo un problema real. Estos grupos son útiles cuando no se tiene la materia armada para tal o cual tema en particular, cuando no se tiene al experto profesional –sino cuando lo que se precisa es, meramente, nociones introductorias y un grupo de trabajo–.

-Silvia Bernatené:

La constitución de estos grupos de investigación para poder definir –o ayudar a definir– en función de los problemas –ese «para qué»– es, claramente, investigación en temas de frontera. Pero también hay otro «para qué» que, quizá, el banco no pueda satisfacer per se y me pregunto si estos grupos de investigación, en conjunto con expertos en la materia –la aplicación de la informática y de la tecnología a las necesidades de la empresa y de los usuarios–, no haría posible este viejo anhelo de que la investigación esté asociada a las necesidades del mundo –pienso en el ámbito y la administración públicas–. Por otro lado, me surge un interrogante a partir de los aportes que ustedes han hecho en cuanto a la formación de profesionales: ¿dónde aparecen las mayores tensiones en los tipos de formación? Si tuvieran que hacer una suerte de mirada interna y repasar los diálogos con los profesionales y sus respectivas formaciones, ¿dónde encuentran las mayores tensiones en las discusiones con los colegas del propio campo?

-Rosita Wachenchauzer:

Probablemente en Ingeniería. Y esto es así porque hay una suerte de carga histórica respecto a qué es un ingeniero. Aparece allí el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), que estipula prescriptivamente qué debe saber un ingeniero y cuáles deben ser sus competencias –no importa la disciplina; desde dibujo técnico para abajo, todo–. Con lo cual es razonable que uno espere una cierta circulación, pero por otro lado no debería haber una aplicación directa de la informática –en lo posible– hasta el tercer año. De manera que, creo, es allí que aparecen las tensiones más grandes.

-Adolfo Kvitca

No quisiera hablar de tensiones, pero es necesario, en un plan de estudios, poner el énfasis en tal o cual aspecto –por algo mencionábamos la importancia de la formación en matemática y lógica–. En Ingeniería quizá se enfatice demasiado en lo práctico y en Ciencias Exactas, en lo teórico. Lo digo en este sentido: yo estoy muy convencido de que, prácticamente, ninguna carrera debería dejar de enseñar estadística –si se quiere, me remito a Informática–. Creo, de hecho, que se enseña en la mayoría; pero, por ejemplo, dudo que en Medicina alguien entienda algo de estadística, cuando está clara la importancia que tiene para la disciplina. Un exceso



de formación lógica –el caso del método de la matemática– puede no estar bien; pero enseñar un conjunto de recetas –lo digo por Ingeniería, aunque no estoy señalando que sea estrictamente el caso– también está mal. Yo creo que habría que encontrar algún punto de equilibrio entre saber matemáticas y entenderlas. Recuerdo cuando cursé Álgebra I, con Gentile; en las preguntas del examen nos ponía: «para los de matemática la respuesta es ‘no’; para los de química, la respuesta es ‘sí’». Vale decir, los matemáticos debíamos darle una vuelta más al asunto. Creo que de eso se trata.

-Rosita Wachenchauzer:

En ese sentido, hay una tendencia mundial hacia un cambio de enfoque. Recuerdo cuando, en la década de los ochenta, se pensaba que el análisis matemático debía desaparecer de las carreras de informática, y que la lógica tenía que ser la nueva formación básica de primer año. Era absurdo. El propio Chignoli, que era profesor de Lógica en primer año, me decía que sólo podía dar cuenta de cuestiones instrumentales; que la lógica profunda recién podía enseñarla en cuarto año –en primero, tan sólo algunas cuestiones de manipulación, de cálculo proposicional y de cálculo aplicado; cosas muy sencillas. El argumento de Chignoli era que en primer año uno puede formalizar la aritmética porque los chicos vienen haciendo aritmética casi desde jardín de infantes; de tal forma, el primer año de la universidad es una buena instancia para formalizar ese aprendizaje. Pero –aseguraba Chignoli–, se necesitan dos o tres años de razonamiento matemático para poder formalizar el razonamiento lógico. Algo similar hizo el MIT cuando dejó de utilizar el libro de Abelson para primer año, reemplazándolo por el de Python. La idea subyacente era: que aprendan a programar y después ya hablaremos de cosas más profundas. Creo que todo eso tiene que ver con aliviar, de alguna manera, las tensiones del hiper-razonamiento.

-Pablo Jacovkis:

Me gustaría mencionar algo delicado, y el ejemplo que voy a poner es de matemáticas. La profesora Camilloni –por entonces secretaria académica de la carrera de Matemáticas de la UBA– dijo, frente a un grupo de personas entre las que yo estaba: «Matemáticas es la única carrera de la UBA en la que uno puede recibirse sin haber cursado ninguna materia de otra carrera». Para mí eso es una barbaridad. Según mi punto de vista, el ideal sería la existencia de un tronco común que incluya contenidos de diversas disciplinas. Es un equilibrio delicado, claro, pero creo indudable que uno tiene que conocer lo que se hace en otras disciplinas. Otra cosa con la cual estoy en desacuerdo es que los contenidos de una materia cambien según de qué carrera provenga uno: por ejemplo, no puede ser que existe una física para físicos y una física para, por caso, biólogos. Yo creo que, si se decide que una materia será una materia común, entonces tiene que impartírsela del mismo modo y al mismo nivel a todo el mundo. Y, así pues, ese nivel generalizado tiene que adecuarse al nivel del más débil, del que menos interés tiene en la disciplina en cuestión. Siempre se podrá afinar más en detalle y con el



suficiente rigor en materias posteriores. Pero quisiera dejar claro algo que mencioné recién y que es evidente en la producción científica: la herramienta más poderosa con que se cuenta es la interdisciplinariedad. Hace cuarenta años, el premio Nobel de medicina era un médico, el premio Nobel de química le correspondía a un químico y el de física a un físico. Aún recuerdo el espanto que causó entre la comunidad médica el que un ingeniero ganara el premio Nobel de medicina en 1979 –creo que por la invención del tomógrafo, o algo así–. Ahora ya es una cuestión bastante extendida, y tiene que ver con el carácter interdisciplinario de la investigación científica.

-Claudia Pons:

Soy investigadora del CONICET y profesora en la Universidad Nacional de La Plata. En general, suelo coincidir con Rosita, pero en este caso voy a disentir. Desde hace quince años enseño lógica en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. La materia ha ido mudando: de cuarto año pasó a tercero y, recientemente –en el nuevo plan 2015– volvió a cuarto. Estas mudanzas han ido generando inconsistencias con otras materias –por ejemplo, Verificación de programas o Teorías de la Computación–. Para mí, la solución a este problema es que existan dos módulos de lógica: la lógica básica –de la que se ha hablado, en primer año, y que incluiría los conceptos básicos– y una segunda lógica avanzada, adecuada para cuarto o quinto año.

-Rosita Wachenchauzer:

Eso puede solucionarse dando los presupuestos de lógica básica en la misma materia en que se da Verificación de programas.

-Claudia Pons:

Habría que buscar esa forma de poder dar con esos conceptos básicos de la lógica e impartirlos de modo tal que el alumno entienda para qué le van a servir en el futuro y que, por otra parte, los tenga tempranamente –de manera que se los pueda aprovechar para las otras disciplinas–.

-Adolfo Kvitca:

Una cosa es saber y otra cosa es saber enseñar. A veces ambas competencias están relacionadas, pero no siempre. Quisiera poner el acento en una cosa tan sencilla como muchas veces pasada por alto: la necesidad de que los ejemplos tengan que ver con cosas prácticas. Creo que habría que poner atención en ese aspecto, que está vinculado con la didáctica.

-Claudia Pons:



Del mismo modo yo creo que es importante que quienes diseñan y programan *software* tengan un fundamento formal; si no se transforma en algo muy artesanal basado en la prueba y el error. De allí la necesidad de que los alumnos de la carrera de Informática tengan una formación en lógica y en métodos formales que les permita garantizar un poco más la calidad del *software* de desarrollo.

-Pablo Jacovkis:

Hay un punto adicional respecto de la concepción general de un plan de estudios que quería mencionar: la perfección académica no coincide –necesariamente– con la perfección psicológica. Pongo como ejemplo la carrera de Geología. Supongamos que para aprender Geología tenga uno que contar, primero, con una serie de herramientas de matemáticas, física y –sobre todo– química. Quizá, el plan de estudios perfecto –desde el punto de vista académico– implique que la primera materia directamente relacionada con Geología recién se tenga en tercer año. Así, pues, algo que podría ser académicamente pertinente, podría no serlo atendiendo a la psicología de los alumnos: es probable que los chicos que estudian Geología y llegan a segundo año sin ver nada directamente relacionado con la disciplina que escogieron terminen por pensar que nunca van a aprender Geología y se cambien de carrera. A veces uno tiene que advertir que, aunque no sea del todo correcto dar tal o cual materia en primer año, quizá sí resulte una buena idea en el sentido de que le permitirá a los chicos saber si realmente les gusta la opción que escogieron –en tanto la materia es una introducción a la disciplina que quieren estudiar–. Esto vale, creo, tanto para Informática como para cualquier otra carrera.

-Francisco Parisi:

Quería retomar lo que había planteado Silvia respecto a las tensiones disciplinares en la formación, y que no creo que sean propias de la Informática. Yo, que como físico acudo a las reuniones del CONFEDI a discutir con –y junto a– los ingenieros, quisiera dar cuenta de esto: a uno, como físico, lo han formado exclusivamente para la academia; es decir, quien se recibía de físico estaba destinado a hacer el doctorado y terminar como investigador del CONICET. Los ingenieros aborrecen ese tipo de formación porque han sido formados para el mundo de la empresa. En este momento, creo yo, es eso lo que está cambiando: me parece que, hoy en día, se puede formar a un físico para la industria del mismo modo que a un ingeniero para la academia. ¿Cómo se ve, desde la informática, esa aparente conciliación entre dos mundos?

-Rosita Wachenchauzer:

En Informática, sobre todo en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, siempre se intentó conciliar esos dos mundos. Siempre se pensó, por caso, que se podía formar para la investigación pero que también había que formar para la profesión. La mayoría de los licenciados en Informática no se quedan en la facultad, sino que se van a trabajar a grandes empresas o buscan formar la suya propia. Cuando estaba en FONSOFT teníamos



graduados de Ingeniería que se presentaban a proyectos de emprendedorismo del mismo modo que los teníamos graduados de Ciencias Exactas. Vale decir: la vocación emprendedora está presente en las dos facultades y siempre fue bien vista por ambas.

-Roberto Bevilacqua:

Lo que sucede es que, si pensamos en armar una carrera de Ingeniería en informática, deberíamos tener los primeros tres años en común; y eso es algo que no sé si aprobaría la CONEAU.

-Rosita Wachenchauzer:

Es cierto. Las ingenierías son carreras muy encorsetadas. Y lo que ocurre con ellas, también, es que adolecen de un problema de sobreespecificación.

-Pablo Jacovkis:

Yo comparto plenamente la tesis del gobierno en general –y del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en particular– respecto a que es necesario que haya, en el país, muchos más ingenieros de los que hay, inclusive ingenieros informáticos. Pero los requisitos que fija la CONEAU –que, por otra parte, también forma parte orgánica del gobierno nacional y de él depende– son tales que hacen muy difícil el que eso suceda. Hay, allí, un problema que la CONEAU tendrá que resolver. En todo caso, creo que la CONEAU debería resistir más las presiones del CONFEDI. Eventualmente, alguna universidad nacional tendrá que decir: «Estamos completamente de acuerdo con la necesidad de que haya más ingenieros; pero, para eso, la CONEAU tendrá que cambiar sus esquemas –sea como fuere que esos esquemas se han originado–.

-Rosita Wachenchauzer:

Respondiendo a algo mencionado al comienzo aquel plan flexible –uno que postulase la necesidad de estudiar y dar cuenta de los «temas de frontera» y en el que no se enumerasen taxativa y categóricamente los contenidos–; un plan de estudios que, en realidad, descansara en la inteligencia de la casa de estudios que lo imparte, tampoco lo aprobaría la CONEAU.

-Francisco Parisi:

El cambio de una formación por temáticas a una formación por competencias es una discusión que en algún momento deberá darse. La física que nosotros aprendimos la hemos aprendido en los primeros tres años de carrera y es en esos primeros tres años donde se da el desarrollo profesional y donde reside el núcleo formativo. La cantidad de competencias que exige la CONEAU para las carreras de ingeniería hace que, inevitablemente, no quepa todo en un plan de estudios; esto redundará en una deficiente formación básica.



-María Claudia Abeledo:

Aprovechando la presencia de gente de Ciencias Exactas de la UBA y de la Universidad de La Plata querría hacer una pregunta. En relación con el así llamado «tronco común» y vinculado con la cantidad e índole de saberes con que tiene que contar un ingeniero en las distintas disciplinas básicas: ¿qué es lo que entienden ustedes que debería ser un «egresado ideal» de una carrera de informática? ¿Cuál sería, para ustedes, el ideal de formación que tendría que tener?

-Pablo Jacovkis:

Mi respuesta sería muy vaga: el egresado ideal sería aquel que esté en condiciones de aprender rápidamente lo que el trabajo profesional o científico le demanden.

-María Claudia Abeledo:

Agregaría esta pregunta: ¿cuáles serían las especificaciones básicas de la currícula?

-Claudia Pons:

Si algo tengo claro es que la informática es un área vasta; no podemos hablar de una disciplina. Dentro de esa área un profesional puede cumplir roles muy diferentes que no requieren de la misma formación académica. Algo de esa diversidad se ha logrado a través de los títulos intermedios, las carreras terciarias, la inserción de cursos en los colegios secundarios, etcétera. De todos modos reina la confusión: un profesional informático puede ser un egresado de un colegio terciario, de un colegio secundario técnico; también puede ser un licenciado en informática, un ingeniero en informática, un Doctor en informática, etcétera. Todos tienen roles e incumbencias diferentes; también es diferente el nivel de exigencia de su formación académica. Por eso es necesario hacer estas distinciones y separar los roles.

-Roberto Bevilacqua:

Mi confusión es la siguiente: ¿cuáles serían las incumbencias de un ingeniero en informática y cuáles las de un licenciado en informática?

-Claudia Pons:

Eso es, precisamente, lo conflictivo. Por caso: en la Universidad de La Plata están las carreras de Ingeniería en informática, Licenciatura en informática y Licenciatura en sistemas. Es decir, tres carreras de cinco años, con una gran cantidad de las materias en común pero con tres títulos diferentes. En la práctica, cuando una



empresa va a contratar a un profesional, no le importa cuál de los tres títulos tiene; las competencias requeridas son siempre las mismas.

-Adolfo Kvitca:

En relación con las presiones de las empresas: en una época –algunos se acordarán– se había puesto de moda, en las escuelas primarias, enseñar el lenguaje Logo. El Logo es un lenguaje de programación avanzadísimo, fantástico; un lenguaje funcional que servía para toda la vida y a través del cual uno aprendía un amplia gama de conceptos asociados y vinculados a la división de un programa complejo en programas más sencillos. El Logo, sin embargo, se dejó de enseñar; en parte porque los profesores no sabían cómo enseñarlo. Pero, en rigor de verdad, lo que se dejó de enseñar fue informática como materia; por una serie de presiones se empezó a usar Word, Excel, etcétera; herramientas que nada tienen que ver con los conceptos de enseñanza que estaban atrás del Logo. En este sentido, creo que uno debe tener claro lo que hace y por qué lo hace, de manera de saber qué contestar cuando vienen las presiones.

-María Claudia Abeledo:

¿A un futuro abogado le hubiera servido aprender Logo en la primaria?

-Adolfo Kvitca:

Sí. Logo era una herramienta para enseñar a pensar. Los chicos fracasan en las matemáticas porque aprenden sus problemas por imitación, de memoria. Uno cambia ligeramente el problema, –o bien lo redacta de otra manera– y ya no saben cómo resolverlo; esto es así porque no entienden lo que están haciendo sino que aplican conocimientos mecánicamente. Logo –y, en general, todas las herramientas de esa índole– ayudan – más bien obligan– a pensar. De todas formas, el ejemplo de Logo venía a cuento de que hubo una presión del entorno para que no se enseñara más y para que, en su lugar, se enseñaran Word, Excel, etcétera.

-María Claudia Abeledo:

Volviendo al tema del Logo –por demás, muy interesante–: ¿cómo orientar a aquel chico que demuestra cierta vocación hacia las ciencias de la informática? Ciertamente, este interés acaso se debele más adelante, pero si se demuestra tempranamente: ¿cómo canalizar este interés ya en la escuela media?

-Rosita Wachenchauzer:



Una cosa, creo, es la incorporación transversal de la informática en la escuela media. En ese sentido, creo que las experiencias de que podemos dar cuenta son, en su mayoría, las de nuestros hijos. De mis tres hijas, dos tuvieron cursos de informática espeluznantes, del tipo: «les vamos a enseñar a programar en Pascal sin parámetros». La más chica fue tuvo la experiencia más rica, en que la profesora –por ejemplo– incitaba a los chicos a usar el *software* en matemática y jugar con él, con el aspecto de sus funciones –analizarlas, graficarlas– y con problemas y soluciones. Algunas cosas similares hacían en geografía. Poder hacer uso de la informática de ese modo –por así decirlo– transversal me parece mucho más enriquecedor y razonable que el primer ejemplo.

-Claudia Pons:

Estoy de acuerdo; creo que hay que llegar a los chicos por lo que a ellos les interesa. En ese sentido, la Fundación Sadosky tiene disponible una plataforma en línea para que los chicos del secundario puedan programar, particularmente orientado al diseño de videojuegos. Se trata de proponer al chico un lenguaje de programación simple a través del cual –ya sea con manejo de imágenes o el uso de reglas de la física– pueda escribir un algoritmo y crear su propio videojuego en pocas horas. Aprovechando la gran afinidad de los chicos con la tecnología, creo que esa experiencia tiene un gran potencial para mostrarle que la informática no es, necesariamente, algo difícil o complejo o bien que es pura matemática, sino que es un lenguaje que puede ser abordado desde un aspecto más lúdico.

-María Claudia Abeledo:

En las carreras de informática hay una alta tasa de abandono y deserción; muchos chicos no pasan del primer año.

-Claudia Pons:

A veces no es un fracaso sino un cambio de rumbo.

-María Claudia Abeledo:

Pero, ¿cuál es la visión que tienen ustedes del chico que abandona la carrera y a qué adjudican ese abandono?

-Claudia Pons:

Lo que advertimos en la Universidad de La Plata es que los chicos a menudo consiguen un buen trabajo ya con un primer año de formación, en virtud de que existe una alta demanda de gente que desarrolle tareas informáticas. Es así que, muchas veces, chicos jóvenes se ven tentados a tomar la posición laboral con todo lo que ello implica: la ocupación de toda la jornada y las dificultades que ello supone para continuar con los



estudios; hay estudiantes que tardan diez años o más en terminar. En la Universidad de La Plata el ingreso es de casi dos mil personas –sumando las ingenierías y las licenciaturas– y el primer título intermedio está en segundo año. De los casi dos mil ingresantes quedarán, en segundo año, cerca de quinientos. La mayoría de estos quinientos lograrán alcanzar el título intermedio de analista programador que, de buena manera, los posicionará más favorablemente en sus búsquedas laborales. Así pues, suele ser habitual que no se pueda hablar de «fracaso» en el sentido de «desinterés» o «cambio de rumbo», sino que lo que ocurre es que rápidamente encuentran una salida profesional.

-Alfredo Kvitca:

Sería interesante poder distinguir entre quienes abandonan la carrera porque no pueden avanzar en ella a causa de alguna dificultad vocacional y quienes lo hacen porque consiguieron un trabajo. En el caso de Informática pasa algo muy específico que no sé si ocurre de forma análoga en otras carreras: nosotros sabemos que con un año de cursada, un poco de voluntad y algo de formación autodidacta, uno terminaría encontrando trabajo. Yo no creo que una clínica privada contrate un médico con el primer año, o bien se arriesgaría mucho haciéndolo. Pero esta situación termina redundando en la calidad de los informáticos y programadores tal que se cae en la simplificación de creer que cualquier que maneja más o menos bien una computadora es, de alguna manera, un informático; como si quien manejase adecuadamente una calculadora pudiera ser un matemático en potencia. ¿Por qué, en una carrera que dura cinco años, un alumno de primer año ya está capacitado para trabajar?

-Rosita Wachenchauzer:

No estoy de acuerdo. Creo que el nivel de deserción es alto y no creo que esté muy vinculado a cuestiones laborales sino que, me parece, está relacionado con dos problemáticas: una son las matemáticas; poder pasar con éxito las barreras de Análisis I y Álgebra. Y el otro tema está vinculado con la permanencia. En la Facultad de Ingeniería de la UBA, preocupada como estaba por el tema de la deserción, establecí un sistema de tipo lancasteriano en el que animaba a los alumnos a quedarse a colaborar en la cátedra. Lógicamente, no podía prometer nombramientos de ninguna índole; pero sí una dinámica según la cual cada cuatro o seis alumnos hay un docente –un par, alguien de tercer o cuarto año– que los apoya y con quien los chicos hacen los trabajos prácticos. De tener un bajo nivel de aprobación pasamos a tasas de entre el 75% y el 90%. No seguí el modelo de dos parciales, porque con ese esquema los alumnos fracasan y abandonan; establecí cuatro parciales y cuatro trabajos prácticos, con el objetivo de establecer entregas cada dos o tres semanas y bajo la idea rectora de que los chicos sean evaluados de forma permanente. Por supuesto que esto es violatorio de toda norma y no se puede hacer, porque no se puede tener gente no rentada; pero lo cierto es que nos está yendo bien.



-Nicolás Passerini:

Nosotros hemos armado un esquema parecido por el que también hemos recibido muchas críticas en virtud, también, de la cantidad de ayudantes no rentados que tenemos. En la cátedra de Paradigmas de la UTN hemos llegado a tener cincuenta ayudantes en diez cursos –siguiendo esa relación de uno cada cinco–. La universidad nos está obligando a bajar ese índice poniéndonos un cupo de veinte y con el claro objetivo de disminuirlo aún más. Pero lo cierto es que los resultados fueron parecidos: pasamos de niveles de aprobación de entre el 30% y 40 % a tasas cercanas al 80%. En un momento, llegamos a tener cerca de nueve parciales por curso –somos aún más trotskistas–. Lo cierto es que tomando más evaluaciones de menos contenido, o a través de trabajos prácticos pequeños y periódicos, los resultados han sido muy positivos.

[Breve corte / refrigerio]



-Alfredo Olivero:

Ya que se ha sumado gente nueva a la mesa, quisiera resumir un poco lo que se ha venido charlando hasta ahora. De forma bastante escueta, hemos venido trabajando la relación entre el mundo laboral y las carreras de informática. En qué medida las empresas se llevan a nuestros estudiantes de forma acaso demasiado temprana y cuál es la relación entre ese fenómeno y las tasas de deserción y prolongación excesiva en las carreras. También hablamos de los planes de estudio y cómo manejar en ellos la cuestión de la obsolescencia informática –esto, en relación a cómo lograr un plan de estudios lo suficientemente dinámico como para que pueda hacer frente a los continuos cambios que hay en la materia y de modo que los egresados tengan la suficiente formación sin la necesidad de que atraviesen por cincuenta materias.

-Javier Díaz:

Yo soy docente de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Mi primera pregunta ante un panel de este tipo sería: ¿qué es la informática? Cuando los alumnos eligen estudiar informática, ¿saben de qué se trata exactamente? Yo he armado un grupo de gente con el que voy a las escuelas a armar talleres o bien llevo alumnos para que hagan pasantías, etcétera. De lo que se trata es de motivar a los chicos con algo más que «robotitos»; cosas vinculadas a tecnologías móviles, el desarrollo de juegos, etcétera. Haciendo uso del *software* libre intentamos que los chicos adviertan que en la informática se pueden hacer cosas más familiares para ellos: del mismo modo se puede programar un móvil que diseñar un juego. En una primera etapa, entonces, el objetivo es que los chicos tengan idea de qué tipo de cosas se pueden hacer en informática y expandir la noción que tienen de la disciplina –sobre todo, intentar extirpar el preconceito de que estudiar Informática como carrera sólo es válido para quien disfruta mucho de las matemáticas–. Del mismo modo y en ese sentido se han implementado pasantías trimestrales para alumnos que cursan el último año de la escuela media. El objetivo, además, es que los chicos participen de actividades y talleres que excedan el mero estudio; así es que contamos con el día del hardware libre, el día del *software* libre, etcétera. Me parece mucho más importante el que los chicos puedan participar de estas experiencias que si terminan o no la carrera en tiempo y forma. Por otro lado, e intentando hacer de Estructura de datos –una especie de maldición para los chicos– una materia atractiva, empezamos a trabajar en algoritmos competitivos –creamos una materia en ese sentido–, a participar en las competencias de ACM o mostrarles que, en términos generales, había una vida más allá de los libros de algoritmos. Otra de las cosas que siempre tenemos en mente es que los chicos adviertan de qué forma y hasta qué punto lo que hacen puede modificar la realidad: diseñamos programas para escuelas, hospitales, cuerpos de bomberos, etcétera. Este *software*, como también los diseñados para la tercera edad o aquellos vinculados a los derechos humanos son cosas que los alumnos emprenden con entusiasmo por su potencial modificador de la realidad. La duración de la carrera siguen siendo los eternos diez, once años –aunque, por otro lado, también es cierto que no necesitan el título para trabajar–. Con el vencimiento de los



planes de estudio y su modificación en 2014 creamos una especie de plan de rescate para aquellos alumnos a quienes les faltaban tres o cuatro materias para recibirse; para que no pasasen por el escarnio de no obtener nunca el título generamos un sistema de seguimiento: los llamábamos, creamos un turno noche, cursos a distancia, *couching*, lo que fuera necesario. El trabajo final consistía que nos contaran qué hacían en las empresas. La experiencia nos ha demostrado que, en realidad, para el chico el título no es habilitante sino que funciona como el cierre simbólico de una etapa. Su situación laboral quizá sea la misma que antes, pero ahora el chico tiene la satisfacción personal, si se quiere, de tener el título y ahorrarse el psicólogo.

-Hugo Scolnik:

Trabajo en el Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA. La discusión sobre los planes de estudio es eterna, hemos tenido miles en el pasado. Mi conclusión, después de muchos años de seguir a los estudiantes –algunos egresados, otros que no terminaron, etcétera– es que lo único que sirve es la formación básica, porque es imposible tener un plan de estudios que refleje la realidad de la informática de hoy, cuando el día de mañana el paradigma ya es otro. Frente a este panorama, lo único que se puede hacer es enseñar a los chicos a pensar: es lo único que les garantiza la posibilidad de adaptarse a nuevas condiciones futuras y les permite aprender cosas nuevas. En última instancia, hay un problema dramático al que, como argentinos, no estamos haciendo frente: ese problema es la escuela. Los chicos llegan a la universidad –y muchas veces egresan de ella– en un estado catastrófico. Al respecto, cuento la siguiente anécdota: yo doy la materia Criptografía en el posgrado de Seguridad informática de la UBA. Para simplificar, podría decir que la mitad de los alumnos son argentinos –egresados de distintas universidades– y el resto se compone de gente que viene de carreras afines en Colombia, Perú, Uruguay y Chile, por caso. Días pasados pregunté a los alumnos: «si sumo un número par y un número impar, ¿qué me da como resultado? «Un número impar», me contestaron todos. «Bueno, ¿cómo lo demuestran?», pregunté. Silencio absoluto; nadie que fuera capaz de arriesgar algo. El problema básico es que no han aprendido a pensar en la escuela. Si bien no estoy diciendo nada nuevo, del mismo modo no parecemos hacernos cargo de un problema que todos reconocemos: y la universidad no puede asumir todos los costos derivados de una educación primaria y secundaria deficiente; sería mucho pedirle a una universidad que, ya por sí sola, tiene bastante trabajo. Luego está el problema, ya mencionado, que muchos alumnos abandonan la carrera porque no precisan el título para trabajar. Es una pena, considerando a chicos que han hecho dos o tres años de la carrera y que tienen ante sí un porvenir potencialmente brillante y que abandonan la carrera por motivos económicos. ¿Qué sentido tienen la existencia de una beca de mil pesos cuando a los chicos les pagan cinco mil por trabajar cuatro horas en una empresa? Mi opinión es que la actitud del empresariado informático –en el marco de una industria informática que ha venido creciendo regularmente en los últimos años, que exporta muchas más divisas que la industria de la carne, pero que está evidentemente limitada por la falta de recursos humanos– es una actitud que los



economistas llamarían de «optimización miope» y que consiste en perseguir la ganancia inmediata sin tener en cuenta aquella de mediano o largo plazo. Una ganancia de este tipo supondría ayudar a formar recursos humanos calificados que luego doten a la industria de calidad futura y, por ende, de sostenibilidad. Lo cierto es que buena parte de la industria informática argentina ha vivido de hacer productos mediocres que han servido para nutrir a un cierto mercado interno no competitivo y que muy pocas veces servían para venderse en el exterior. En la medida en que esa industria pueda seguir sobreviviendo diseñando productos que no requieran de mucho ímpetu investigativo, imaginativo y de desarrollo, tampoco existirá una necesidad inmediata de incorporar gente más calificada. En este sentido, el problema que tiene que resolver la enseñanza de la informática en la Argentina es su incapacidad de llegar a acuerdos estratégicos –con la industria y con el Estado– vinculados a producir aquello que realmente se necesita y a generar planes sostenibles en el tiempo. Ello, por no mencionar –para aquellos más vinculados con el mundo académico– los delirios del sistema científico –no exclusivos de la Argentina–, según el cual el criterio de calificación de cualquiera está vinculado a la cantidad de *papers* que ha escrito –lo podemos advertir en la CONEAU–. En cierto modo, creo que estamos sufriendo los efectos de una ideología muy cientificista que no adapta el diseño de las carreras al tipo de egresado que se requiere para abastecer al mercado. Podremos discutir hasta el infinito en torno a la cantidad de materias que debería tener un plan de estudios, pero no sería llegar al fondo de la cuestión. ¿Cómo hacer que los chicos aprendan a razonar en serio, sean capaces de leer y resolver cualquier cosa? Si uno toma egresados de hace diez o veinte años advertirá que, si son brillantes, lo son porque han demostrado su capacidad de estudiar, generar conocimiento y adaptarse a las circunstancias. Han logrado que la carrera universitaria los formase de forma tal de ser capaces de pensar por sí mismos, comparar, diagnosticar y escoger entre paradigmas. Creo que, en este sentido, hay varias iniciativas del mundo empresarial que están bien encaminadas, como la idea de convocar a una suerte de mesa de coordinación que explicita cuáles son los objetivos deseables y se comprometa a las empresas a realizar un esfuerzo sostenido en materia de becas; algún tipo de diálogo, en suma, del cual surja el convencimiento de que seguir sustrayendo chicos del sistema educativo universitario en el segundo año de la carrera puede parecer muy beneficioso a corto plazo, pero no lo será en cinco años.

-Pablo Jacovkis:

Quisiera agregar un comentario adicional, acaso un poco extraño pero que contribuye al tipo de problema que está describiendo. Hace quince años ya, un amigo mío desgraciadamente fallecido, el historiador Enrique Tandeter, me formuló la siguiente observación –en la cual yo no había reparado–: «ha desaparecido la figura del alumno con dedicación exclusiva». Por supuesto que se refería a esto como una cuestión cultural; está claro que hay alumnos que no pueden dedicarse exclusivamente a estudiar porque necesitan tener plata para vivir. Pero se fue instalando y extendiendo la idea de que, se tiene que empezar a trabajar más temprano que tarde



cuando uno es estudiante y aunque no se lo necesite. Esto es evidente, por ejemplo en el alumnado de la UBA, cuyo nivel socioeconómico es bastante más alto que el de la Universidad de Tres de Febrero –esto particularmente así en el caso de los alumnos de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, aunque no les guste reconocerlo–: me refiero a una amplia mayoría de chicos a quienes la familia perfectamente podría mantener ya que pertenecen a la clase media razonable o bien acomodada. Por supuesto, este problema excede a la disciplina que nos compete y es de muy difícil resolución –en tanto es un problema cultural y no coyuntural–. Es un tema serio por cuanto es necesario ayudar a los alumnos que necesitan trabajar por motivos económicos, y para ello es indispensable distinguirlos de quienes podrían no trabajar pero lo hacen en función de cierto paradigma cultural vigente. Hasta tanto no se resuelva, los efectos se van a sumar a todos los otros problemas que se enunciaron en esta charla.

-Javier Díaz:

En relación con la sustracción de alumnos por parte de las empresas en los primeros años de la carrera, hay que tener en cuenta las particularidades del sistema universitario. Por lo menos en lo tocante al mundo de la informática, las tecnicaturas y diversas carreras terciarias son entre malas y muy malas, de allí que el empresario recurra a los alumnos que cursan sus primeros años en licenciaturas e ingenierías. Y la realidad es que la universidad no genera un solo producto –licenciados, ingenieros– sino varios –también técnicos–. Este problema se enmarca en uno mayor, vinculado a la supervivencia de las universidades en el siglo XXI. En este contexto, hay una tensión entre la parte más «capitalista» de la formación y la parte más «científica» o de índole «investigativa».

-Silvia Bernaténé:

¿Cuál es tu visión respecto de la situación de la formación universitaria en Informática en Argentina? ¿Están balanceados sus aspectos profesional y científico-investigativo?

-Javier Díaz:

Recuerdo los foros de informática de 2002 y 2003. Fueron muy provechosos en cuanto mezclaron a empresarios con académicos para discutir el criterio de formación de los futuros graduados universitarios. De esa iniciativa salieron unos cuantos planes del Ministerio de Trabajo orientados a capacitar a los alumnos según los requerimientos de las empresas de tecnología. Se generó una discusión abierta y, en ese sentido, fueron experiencias muy positivas más allá de que se arribara o no a acuerdos concretos; el mero conocimiento de las necesidades del otro fue de por sí, beneficioso. Resultado de estos encuentros es esta serie de formaciones alternativas –ni tecnicaturas ni cursos de formación universitaria– que, me parece, han logrado satisfacer una demanda muy importante. Hay miles de personas que, gracias a estos esfuerzos, está trabajando a lo largo y



ancho del país con sueldos más que decentes. Ciertamente es que, en el país, la tecnología no es de primer nivel. Pero se está haciendo un gran esfuerzo por mejorarla –a nivel del MINCyT, del CONICET y las universidades– y por jerarquizar a quienes hacen tecnología, extensión y transferencia.

-Hugo Scolnik:

Una opinión sobre el sistema de investigación en la Argentina. El país sostiene un aparato científico supuestamente tecnológico –más bien científicista– cuyo sistema de incentivos es un desastre nacional; se gasta más en monitorear el sistema mismo que en lo que se paga efectivamente. Y lo cierto es que un científico es un trabajador como cualquier otro –le interesa el salario a fin de mes, tiene que ir al supermercado y afrontar los gastos comunes y corrientes como toda persona–. En ese sentido, deberían incorporarse los incentivos como parte del salario en blanco, hacer concursos universitarios decentes, transparentes y por oposición y que la gente gane en función de eso y punto. En cambio, lo que hacen las universidades es atomizar sus pequeños presupuestos de investigación en ochocientos mil proyectos –porque se necesita de un proyecto para poder entrar al sistema perverso de incentivos–. Uno ve proyectos grandilocuentes que prometen resolver cosas infinitas y cuyo presupuesto anual es absurdo. Me tomé el trabajo de hacer la cuenta, y la suma no alcanza ni siquiera para pagar un pasaje de colectivo por día por investigador. A lo que voy es a que, cuando cruzo el umbral y veo la palabra «tecnología», lo cierto es que no en el país no existe tal cosa porque hemos heredado un sistema científico tradicional. Recuerdo la visita de un matemático húngaro hace unos cuantos años. En el marco de una reunión, me comentó lo siguiente: «un país en el que el 50% de la tarea universitaria o científica es pura –en el sentido de no tener ningún tipo de aplicación práctica–, es para mí un país subdesarrollado. Ahora, un país como Argentina, en el que esos porcentajes sobrepasan el 90%, ya no sé cómo llamarlo». El problema es estructural: alguien que va a concursar para un cargo de profesor adjunto en la UBA sabe que si no ha escrito y publicado tanta cantidad de *papers*, no tiene chances. Lo que hay que cambiar es esta manera de pensar –y el sistema de incentivos y mecanismos de prestigio en que se genera.

-Hugo Scolnik:

Creo que es lo que nos distingue de los países industrializados es la ausencia de una, por llamarla así, «interfaz» o un «puente» que genere una cadena continua entre la investigación básica –en una punta– y sus aplicaciones –en la otra–. No existe, en la Argentina, gente –no necesariamente el científico o el tecnólogo– que cuente con las habilidades necesarias para conectar un extremo con el otro. Un científico tratando de negociar la patente de algo que desarrolló es una idea espeluznante. Pero, precisamente, el sistema científico debe, también, tener esa capacidad; y de hecho, ciertos países de la región la tienen. Por caso, la Universidad Federal de Rio de Janeiro cuenta con su propia consultora –la COPPE– que se ocupa de esos menesteres: es una de las seis mejores consultoras del Brasil, cuenta con laboratorios impresionantes e instalaciones de primer



nivel; nosotros, en la UBA, tenemos la UBATEC: dos escritorios y una silla; nunca sirvió para nada. El rector de la Universidad Federal de Rio de Janeiro me comentó el funcionamiento del programa: uno, joven investigador con ansias de crecimiento, acude a la consultora y le muestran una amplia gama de proyectos en los que podría insertarse. La universidad, durante su período de permanencia en la consultora, le permite duplicar el sueldo de su dedicación exclusiva. La idea es que cada uno se autorregule: si se es –o quiere ser– muy científicista, uno se encierra en su laboratorio a trabajar en sus *papers*; si, por el contrario, lo que se necesita es dinero, se hace consultoría por un determinado período de tiempo –luego, siempre se puede volver–. En cierto modo, lo que se le da al investigador es autonomía. Pero ese esquema funciona porque la universidad ha logrado posicionarse en un lugar muy importante y de referencia en el mundo empresario e industrial del país. Vale decir: se confía en la universidad y sus productos; esa confianza, por supuesto, hay que construirla y se construye sobre la base de prestar servicios de consultoría de muy alto nivel que excedan el ámbito universitario. Recuerdo, por ejemplo el caso de Petrobras y Electrobras: dos gigantescas empresas que, además, estaban insertas en el mundo universitario, precisamente porque su objetivo era hacer su investigación dentro del marco de la universidad, ofreciendo todo tipo de becas y facilidades a los estudiantes para que llevaran a cabo pasantías allí, dentro de las propias instalaciones universitarias. Creo que este aspecto es clave a la hora de retener a los alumnos en el sistema universitario: recrear, dentro del ámbito universitario, un esquema que evite su deserción sin que, al mismo tiempo, se alejen mucho de la universidad y del estudio.

-Nicolás Passerini:

¿Qué entienden ustedes por «desarrollo de tecnología»? Lo pregunto en relación a la transferencia al interior de la universidad. A veces, advierto que no hay financiamiento de la universidad o del CONICET aplicado a las actividades de transferencia o desarrollo. Es decir, uno puede llevar adelante actividades de desarrollo o transferencia, pero tiene que apelar al financiamiento privado. Allí, las universidades pueden incurrir en el riesgo potencial de convertirse en suertes de *software factories*: empresas de *software* encubiertas que terminan desarrollando productos en nada innovadores y que podría llevar adelante cualquier empresa.

-Hugo Scolnik:

Además, creo que hay universidades que hacen competencia desleal para con sus propios egresados. Las universidades –muchas de ellas– pueden contratar con el Estado de forma directa. Esto conspira contra sus propios egresados, muchos de los cuales hay formado sus propias empresas pero, lógicamente, no pueden competir contra su propia universidad de origen que, de alguna manera, los está desbancando del mercado. Creo que la universidad tendría que concentrarse en desarrollar aquel tipo de consultoría que requiera realmente investigación y desarrollo. En este sentido, pongo un ejemplo: en la Facultad de Ciencias Exactas, por ejemplo, hicimos un trabajo de dos o tres años con Siderca, la empresa metalúrgica. Siderca fabrica grandes



tubos sin costura para la industria petrolífera. Esta confección supone la resolución de problemas matemáticos de gran magnitud con los cuales tenían serios problemas. Habían gastado mucho dinero en tecnología de Intel y Hewlett-Packard, pero no acababan de resolver el problema. La UBA hizo un contrato con Siderca y se llevó adelante la consultoría –dos alumnos hicieron su tesis de graduación sobre el tema–. En síntesis, se terminó creando un *software*, muchos de cuyos componentes de investigación eran nuevos –nos llevaron a Estados Unidos para presentarlo, etcétera–. A lo que apunto es a que este es el tipo de trabajo que la universidad tiene que privilegiar. Uno tiene a un grupo de dos o tres chicos egresados de la universidad –de esta o de cualquiera– que forman su pequeña empresa de *software* y que, por deficiencias de formación, no pueden hacer investigación ni pueden encarar problemas de gran magnitud. Evidentemente se van a dedicar a ciertos nichos de mercado en los que vislumbren posibilidades; la universidad no debería competir con ellos porque es desleal desde el comienzo. Deberían fijarse ciertas normas sobre qué tipo de trabajos de consultoría debería aceptar llevar adelante una universidad –determinando qué componentes se privilegiarán por sobre los otros–.

-Roberto Bevilacqua:

Creo que la universidad acepta tal o cual trabajo de consultoría porque tiene una evidente necesidad de financiarse y no puede darse el lujo de no hacerlo en tanto necesita el dinero. En ese sentido, creo que la raíz del problema es que la financiación universitaria, a cargo de la autoridad de que se trate, no es la que corresponde, o bien no es suficiente ni adecuada.

-Javier Díaz:

Desde 1987 hasta mediados de los noventa trabajé con la gente de Ciencias Exactas intentando generar proyectos de vinculación con la comunidad; con Guillermo Bibiloni creamos, por ejemplo, una unidad de producción de medicamentos en La Plata; se armaría luego el laboratorio de aguas y el observatorio medioambiental CISMA, que dirimía cuestiones ambientales. Respecto a las cuestiones de transferencia y extensión: hubo, en 2008 y en la Universidad Nacional de La Plata, un gran debate en torno a cuál era la naturaleza de las actividades que debería hacer la Universidad. Entre las discusiones –los derechos humanos, el rol dado a la extensión universitaria, etcétera– apareció, claro, la cuestión de la transferencia y la tensión interna existente entre las nociones de «extensión» y de «transferencia»: para el CONICET, todo es transferencia; para la universidad, todo es extensión. Creo yo que esas tensiones se manejan desde distintos lados y, según lo veo, una universidad debería trabajar en aquello que –sea por sus características de interdisciplinariedad, sea por sus características de neutralidad tecnológica– pueda dar tranquilidad a determinados sectores de relevancia en ese sentido. Eso, por un lado. Por otro, no aceptar la realización de proyectos que podría llevar a cabo cualquier empresa. De todas maneras, son cuestiones que no están escritas en mármol. Hace tiempo que pienso, en ese sentido, que hay cuestiones éticas que deberían ser consideradas



en nuestra disciplina. Incluso debería existir e impartirse una especie de ética de la informática que establezca las bases de qué se puede y no se puede hacer en el ejercicio de la profesión.

-Hugo Scolnik:

Siempre me preocupó una cierta afición argentina por complicar las cosas. Pongo un ejemplo: uno se encuentra, a menudo, con chicos con muy buenas ideas a quienes les falta el capital y los conocimientos de mercadeo – no tienen por qué tenerlos– necesarios para volcar esas ideas a algo concreto y aplicado. En ese sentido, yo estuve intentando –infructuosamente– impulsar la aplicación de un modelo que vi en Suiza, donde tuve la oportunidad de hacer el doctorado. En Suiza, el Estado tiene un rol muy activo y suele mandar especialistas a las universidades a ver qué tipo de tesis se están produciendo. En cuanto identifican gente con buenas ideas provisionarias, ponen a su disposición un ejército de abogados, programas de mercadeo, contadores, oficinas, computadoras y todo cuanto la empresa necesite. Durante ese breve período embrionario de la empresa, el Estado se convierte en su dueño hasta que la empresa levante vuelo. Cuando la empresa puede ya ser autónoma y empieza a dar dividendos interesantes, sus creadores le compran al Estado la parte que este ha invertido; vale decir, se la devuelven, más una mínima tasa de interés. El modelo, como se ve, es muy simple. Y como la industria ha advertido que de allí surgen propuestas innovadoras e interesantes, ayuda monetariamente a la generación de conocimiento. Si nosotros pudiéramos generar algún tipo de modelo de esta naturaleza, sumado a una universidad que le pueda ofrecer a los estudiantes trabajar en su seno, a proyectos de consultoría que tengan un fuerte componente de investigación y desarrollo y, al mismo tiempo, un modelo que ayude a esos mismos estudiantes a generar sus propias empresas de innovación tecnológica, podríamos cerrar un círculo virtuoso. Creo que nuestro aparato de control es infinitamente más oneroso que programas de este tipo; no hay dudas de que gastamos más plata en controlar que en hacer. De eso estoy absolutamente convencido.

-Pablo Jacovkis:

A corto plazo, si yo entendí bien, el objetivo que tienen en la universidad es el de armar una carrera de grado en informática completa y querían, en cierto modo, ver cuál era el marco general que se debería tomar como referencia y las eventuales dificultades que podrían encontrar en el camino.

-Silvia Bernatené:

No es ese, estrictamente, el motivo de esta discusión –aunque de ella resulte una modificación en tal o cual plan de estudios. Pero discusiones de esta índole las generamos en los distintos campos disciplinares como insumos para la toma de decisiones de investigación, formación, desarrollo y tecnología.



-Pablo Jacovkis:

Hay ciertas cosas que la UNSAM no puede resolver, no porque sea capaz de hacerlo, sino porque escapan a su competencia –de la UNSAM como de cualquier otra universidad–. En relación a estas cosas, los integrantes de la UNSAM podrán contribuir con sus opiniones –o la propia Universidad influir con su peso institucional–. Hay, en cambio y sobre todo en lo referente a los planes de estudios, competencias y atribuciones que son propias de la UNSAM. Voy a darles mi opinión, en términos generales, de lo que yo creo que debería ser una carrera universitaria. Se ha hablado, en esta mesa, de científicos, profesionales, tecnólogos y técnicos. Un técnico pertenece, con todo respeto, a un nivel inferior; no es un profesional. En ese sentido, prefiero las categorías de científico, profesional y tecnólogo, que son aquellas propias de una titulación universitaria de cinco años. El plan de estudios, en este sentido, debería ser diseñado para que los alumnos aprendan a pensar, conozcan las bases de su profesión y las que hacen a las relaciones con otras profesiones. Las materias básicas deberían restringirse a un conjunto reducido y existir un amplio menú de materias optativas junto a una serie de mecanismos de incentivos para los que quieran dedicarse a la investigación –sea científica o tecnológica–. Es importante que quede claro que el profesionalismo es una orientación tan respetable como la orientación científica. Esto, la mayoría de los alumnos lo tiene claro; la mayoría de los profesores, está por verse. Tratar de retener a los alumnos implica que, tarde o temprano e inevitablemente, uno tendrá que prepararse para defender su plan de estudios con uñas y dientes ante la esquizofrenia de una CONEAU que, por un lado, quiere graduados en cinco años y, por otro, plantea planes de estudios de cincuenta materias. De manera que yo les recomiendo que preparen un plan de estudios de la mejor manera en que puedan entenderlo; ya llegará el momento de presentarlo a la CONEAU y sentarse a discutir. Pero no preparen el plan de estudios pensando en qué es lo que la CONEAU espera de ustedes, porque les va a salir un plan de estudios desastroso.

-María Claudia Abeledo:

Se habló de las categorías de científico, profesional y tecnólogo y la importancia de la existencia de una carrera de grado para todo aquel vinculado con las áreas de sistemas y de informática. Se habló, por otro lado, de la importancia de la modificación del sistema de incentivos dados a la investigación y que la universidad se ocupe de investigar aquellas áreas de las que la empresa no puede o no quiere ocuparse. Si bien son temas distintos, estoy tratando de hacer una breve síntesis de lo expuesto. Se habló, también, de la importancia de generar tareas de extensión, en los primeros años, particularmente dirigidos a la escuela media y con el objetivo de que los alumnos tomen a la universidad como su casa y se vayan acostumbrando a ella desde la secundaria de modo que el tránsito resulte lo menos doloroso posible –teniendo en cuenta que la formación secundaria adolece de los problemas por todos conocidos–. Es, por otro lado, una forma de asegurar la continuidad del alumnado en las carreras, por lo menos en lo relativo a su preparación en ciencias básicas.



-Nicolás Morales Calcagno:

Yo, como muchos en la UNSAM, soy estudiante universitario de primera generación. Muchos tuvimos la suerte, ya en el segundo año de la carrera, de comenzar a trabajar en nuestra área de especialización. En nuestro ánimo de salir un poco del mundo de la industria y tratar, por ejemplo, de profundizar en el área de investigación, advertimos que es muy difícil hacerlo sin el acompañamiento de la universidad; vale decir, si la institución no nos ofrece alternativas para seguir formándonos o incubar nuestros propios proyectos tecnológicos.

-Alfredo Olivero:

Fue muy productivo tenerlos a todos acá. Les agradecemos nuevamente. Después iremos tratando de sacar conclusiones y de aprovechar experiencias ajenas. Nosotros estamos en el camino de armar una carrera; pretendemos no tropezar y por eso tratamos de sacar experiencias de otros, además de discutir sobre temas generales de lo que hace a la disciplina informática, como decía la Secretaria Académica. Por suerte, más allá de todo lo que fue anotando María Claudia, todo esto quedó grabado y lo podremos leer. Creo que tenemos material suficiente como para avanzar. Esto nos va a ayudar mucho, y otra vez gracias a todos.

-Roberto Bevilacqua:

Lo que tengo para decir es gracias, gracias y gracias. Lo disfruté, estuvo muy bueno.