

Referentes de diferentes de Universidades Argentinas opinan sobre la formación de Profesionales Informáticos

Bit&Byte dialogó con Esteban Feuerstein, de la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA); con Orlando Micolini de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y con Osvaldo Sposito, de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

También respondieron el cuestionario, Horacio Kuna, de la Universidad Nacional de Misiones (UNaM); Guillermo Feierherd, de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF) y Patricia Pesado, de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).



Esteban Feuerstein
UBA



Orlando Micolini
UNC



Osvaldo Sposito
UNLaM



Horacio Kuna
UNaM



Guillermo Feierherd
UNTDF



Patricia Pesado
UNLP

¿Considera correcta la afirmación “Se requiere Investigación e Innovación para formar egresados de Calidad”. Por qué?

Feuerstein- Sí, la comparto. En todas las disciplinas, pero en particular las vinculadas con las Tecnologías, la evolución constante y veloz de las mismas requiere que los estudiantes estén en contacto con el conocimiento más nuevo. Eso no quiere decir que los programas de las materias (mucho menos las básicas) tengan que ser modificados todos los años. Pero si los docentes no son ellos mismos generadores de conocimiento e innovación, lo que transmitan necesariamente va a ser antiguo y, fundamentalmente, poco útil para el egresado. La manera de pensar que se debe transmitir es una manera de pensar dinámica y preparada para entender y producir el cambio. Interpreto “egresados de calidad” justamente como egresados capaces de modificar su entorno.

Micolini- Sí, la innovación es una demanda social y si bien hay personas que tiene una habilidad natural para realizarla, es necesario entender que el esfuerzo para lograr una innovación es enorme y es fundamental realizarlo en grupo y sistemáticamente.

También hay que considerar que la universidad investida el cómo aprender por lo que es un ámbito ideal para la transferencia cognitiva para realizar innovación.

El éxito de los proyectos empresariales no consiste en tener una buena idea, sino en trabajar y tener el apoyo para llevarla a cabo. Por lo que hay que lograr el vínculo de confianza para que el apoyo provenga de la Universidad.

Sposito- Si la considero correcta. Sin duda se requiere investigación como proceso para generar nuevos conocimientos o afianzar los disponibles que puedan

no estar basados aún en evidencias suficientes. Que los estudiantes participen de ese proceso es fundamental para tener la vivencia de cómo se reafirman las creencias y se transforman en conocimientos válidos y fundamentados, desechando la idea que está todo en las bibliotecas o es producto de algún iluminado.

En cuanto a la innovación, creo importante que los estudiantes tengan oportunidad de participar en algún desarrollo que logre consagrarse en sociedad como una innovación exitosa, porque le abre la mente y el camino para poder llegar a ser un emprendedor innovador.

Kuna- Los grandes avances y cambios que se dan en nuestra disciplina exigen un nivel más profundo y eficiente de la investigación y la búsqueda de la innovación en nuestras Universidades. Es una de las funciones fundamentales de las universidades la investigación, junto a la docencia y a la extensión y transferencia de tecnología, cruzando en forma transversal la innovación estas actividades fundamentales que debe tener una institución Universitaria.

Las Universidades no pueden ser repetidoras de conocimiento generado exclusivamente en los países centrales, debemos crear profesionales pensantes, creativos, arriesgados. La investigación y la participación de docentes, alumnos y egresados en la misma permite abordar temas universales y temas de interés local que son fundamentales para después volcarlos en las carreras.

Hacer ciencia a los alumnos les permite generar nuevos conocimientos, metodologías, teorías, etc que terminan fortaleciéndolos en su formación y posibilitan la generación de nuevos saberes con miras a resolver problemas tanto universales como específicos de la región donde desarrollarán sus actividades profesionales.

Que un alumno se forme aplicando metodologías formales de investigación y que estos alumnos encuentren en la Universidad un ambiente donde puedan aplicar tanto el espíritu innovador, crítico y creativo es fundamental para completar una formación profesional de alguien dispuesto no sólo a aplicar soluciones a problemas resueltos por otros sino a buscar soluciones propias a sus problemas específicos o a aportar al conocimiento general de nuestra disciplina.

Considero que nuestra carrera debe fortalecer la investigación, promover grupos de investigación,

publicar en revistas de calidad, realizar presentaciones en congresos y que sea un requisito para graduarse el realizar un proyecto de investigación que sea innovador. Por supuesto que los conceptos de investigación e innovación están estrechamente vinculados, la pregunta general es si es posible que un alumno tenga este espíritu investigativo e innovador si la institución en la que está inserto no tiene este espíritu, claro que es necesario que este cambio se produzca también y probablemente en forma simultánea en los docentes y autoridades. Y puede ser un escenario posible que sean los alumnos quienes lideren este proceso de cambio hacia la innovación.

Feierherd- No es una pregunta fácil de responder. En primer lugar porque el concepto de calidad suele estar muy ligado a cuestiones subjetivas y es difícil llegar rápidamente a consensos sobre lo que significa. Por eso, lo primero que habría que hacer es intentar llegar a un acuerdo sobre qué es un "egresado de calidad", lo que no está previsto en esta circunstancia. De todos modos y a fin de no eludir la respuesta, trataré de darla a partir de una definición personal, pero de ningún modo universal ni definitiva, de "egresado de calidad". En principio entiendo que un "egresado" es, al menos formalmente, un "profesional". Es decir, una persona poseedora de un título, emitido por una institución universitaria, que certifica que está en condiciones de ejercer una profesión. ¿Y qué es lo mínimo que espera la sociedad de un profesional? Que sea una persona "competente en una disciplina, capaz de analizar y resolver los problemas típicos de la misma". Bajo esta definición, ¿que distinguiría a un "profesional" de un "profesional de calidad"? En mi opinión, la capacidad para proponer mejoras a las formas tradicionales de resolución de problemas. En otras palabras, la capacidad de investigar como se ha hecho hasta ahora y de innovar. Volviendo al "egresado", y pensándolo como la persona que egresa de la universidad para iniciarse en la vida profesional (aunque también hoy la realidad nos muestra que en el caso de nuestros alumnos las etapas de formación y práctica laboral suelen solaparse por varios años), lo primero que deberíamos esperar es que al egresar esté en condiciones de analizar y resolver los problemas típicos de la disciplina. Es decir, que pueda incorporarse a la actividad laboral sin inconvenientes, en forma rápida. Y un "egresado de calidad" es aquel que

rápida puede hacerlo como un “profesional de calidad”, proponiendo y llevando a cabo innovaciones en el ámbito en el que le toca desempeñarse. Con esas definiciones, preliminares y discutibles, es importante que el egresado haya adquirido, durante su paso por la universidad, los conocimientos que le permiten analizar y resolver los problemas típicos de la profesión, pero fundamentalmente que haya desarrollado otras competencias: en primer lugar, las que le permitan sostener una carrera profesional en un contexto dinámico como el que caracteriza a nuestra disciplina, lo que implica que debe ser capaz de adquirir nuevos conocimientos y adaptarse a entornos cambiantes; y, en segundo lugar, las que le permitan pensar críticamente, paso imprescindible para poder innovar. En consecuencia, podría decir que es imprescindible que el alumno realice, durante su paso por la universidad, actividades que lo ayuden a desarrollar las competencias para investigar y pensar críticamente. No me atrevería a requerir que durante su formación desarrolle innovaciones. Me conformaría con que pueda analizar críticamente (lo que implica cuestionar con argumentos) las soluciones que se le ofrecen. Para garantizar que todos los egresados las adquieren, esas actividades deben estar incorporadas al plan de estudios de la carrera. En ese sentido entiendo que el plan de estudios debe incluir espacios curriculares destinados a estos temas (por ejemplo, cursos o talleres en los que se informe a los alumnos sobre las metodologías de investigación en informática, pensamiento crítico, etc.), pero es necesario que luego haya una aplicación transversal, entendiendo por ello que esos conocimientos se aplican en un número importante de asignaturas. Por supuesto, para ello es importante que una parte del cuerpo docente realice actividades formales de investigación y que los que no lo hacen así, por ejemplo muchos docentes que se desempeñan con dedicaciones simples por estar dedicados al ejercicio profesional, mantengan ese espíritu de investigar e innovar en su ámbito profesional.

Pesado- Los egresados de calidad se distinguen por la capacidad de obtener soluciones a cualquier tipo de problema que se les plantee, evaluando alternativas existentes como así también novedosas, basadas en la investigación y la innovación. La formación de nuestros alumnos debe incluir la preparación para afrontar los problemas del mundo real

y la predisposición al análisis permanente aplicando soluciones innovadoras, dotándolos de las mejores herramientas.

El rol que asumen nuestra Facultad es generar profesionales de calidad, con conocimientos actualizados y capacidad de producir conocimiento e innovación, preparándolos para enfrentar desafíos ante nuevas tecnologías.

¿Cuál es el área laboral en la que cree tienen mayor inserción los egresados?

Feuerstein- Nuestros egresados (y nuestros estudiantes también, con todo lo bueno y lo malo que eso implica) consiguen trabajo en todo el abanico: empresas desarrolladoras de software y empresas y organismos que desarrollan o mantienen software para su negocio o actividad, como las .com, empresas industriales, desarrolladoras de juegos, y organismos como la AFIP, ANSES, etc. Muchos de ellos arman también sus propios emprendimientos.

Micolini- Lo primero es que el egresado tenga capacidad y flexibilidad para reorientar la naturaleza de las actividades pero esencialmente los desafíos estarán en el software para las áreas de las nuevas energías, internet de las cosas, impresión 3D, robótica avanzada, el transporte autónomo y la inteligencia artificial

Sposito- Creo que es la gestión de sistemas de información.

Kuna- Mi carrera está inserta en la provincia de Misiones donde priman las Pymes, las cooperativas (en muchos casos vinculadas con la actividad agrícola) y la actividad pública. Nuestros egresados se insertan en alguna de las tres realidades descriptas. En este momento hay un intento de generar un polo tecnológico en la provincia y este puede ser un lugar en el futuro donde nuestros egresados puedan desarrollar sus actividades profesionales.

Feierherd- Creo que son todas las actividades vinculadas al proceso de desarrollo de software. Y el seguimiento que hacemos de los egresados permite comprobar que así ocurre, aunque en algunos casos han optado por especializarse en administración de infraestructura informática (particularmente redes). En este sentido no

está demás señalar que hasta 2010 la carrera era una Licenciatura en Informática (no en Sistemas). A su vez, un número importante de los que han permanecido en la provincia siguen en relación con la Universidad, desempeñándose como docentes investigadores. En cuanto al ámbito, la mayor parte de los graduados se inserta en organizaciones públicas y privadas locales. Esto abarca los distintos poderes (ejecutivo, legislativo, judicial) de la provincia y del municipio y, en el caso de organizaciones privadas, las empresas electrónicas radicadas en la provincia. Un número menor de egresados está comenzando a desarrollar microemprendimientos, desde los cuales prestan servicios a las mismas organizaciones locales, aunque también lo hacen con otras de nivel nacional. Otros, una minoría, se han ido de la provincia y trabajan en el país o en el exterior.

Pesado- Los alumnos masivamente trabajan en desarrollo de software (desde el análisis hasta la implementación y verificación) ya sea en grandes organizaciones de software con roles definidos, en PYMEs y en emprendimientos “free lance”. Asimismo las tecnologías actuales hacen necesarios especialistas en múltiples áreas específicas (redes, bases de datos, sistemas operativos, cloud computing, seguridad, calidad en procesos y productos, etc.)

Todos nuestros egresados de las carreras de grado (Licenciatura en Informática, Licenciatura en Sistemas e Ingeniería en Computación) tienen una gran demanda laboral del sector software y servicios informáticos, en empresas de todo nivel orientadas a la industria del software.

¿Cómo se relacionan los alumnos con la Investigación en Informática?

Feuerstein- Una de las formas es, definitivamente, el trabajo de Tesis. Si bien no es obligatorio que la Tesis de Licenciatura sea un trabajo original publicable como “paper”, en la gran mayoría de los casos nuestros alumnos se enfrentan a un trabajo serio, profundo y riguroso que puede considerarse muy cercano a la investigación. Nuestro plan de estudio incluye una cantidad de puntos en materias optativas, que en la mayoría de los casos transmiten temas y resultados de investigación de sus docentes. También nuestra Escuela de Ciencias Informáticas (ECI) suele incluir contenidos de ese tipo (que

también cuentan como materias optativas). Y además, la gran mayoría de nuestros docentes son investigadores (formados o estudiantes de doctorado, según el nivel).

Micolini- Para alcanzar el desarrollo es fundamental la interacción social. Este desarrollo consiste en la interiorización de instrumentos (como el lenguaje) que inicialmente no nos pertenecen, sino que pertenecen al grupo de investigación con el que interactuamos, el cual nos transmite los conocimientos a través de la interacción social. Que los alumnos interactúen con grupos de investigación es esencial en todas las áreas del conocimiento.

Si consideramos que los estudiantes de hoy, cuando ejerzan su profesión, trabajarán en tecnologías que hoy se investigan es menester que éstos colaboren y aprendan en laboratorios de investigación con el fin de entender estas tecnologías y la forma (método científico) en que se alcanzan, “aprender a aprender”.

Sposito- Pienso que la forma más usual sería verse involucrado en los grupos de investigación en donde realizan sus estudios, dado que no creo que sean muchos los que ingresan sin antecedentes en grupos de investigación de empresas o institutos.

Kuna- En la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones existe un “Programa de Investigación en Computación” donde se desarrollan los proyectos de investigación de nuestra disciplina. Nuestros alumnos se integran a estos proyectos en el marco del Programa comentado. Muchos de ellos financiados en sus tareas de investigación por becas nacionales y provinciales.

También los alumnos pueden desarrollar los denominados “Trabajos de Investigación” que requieren menos formalidad que los Proyectos de Investigación. En la actualidad tenemos como objetivo presentar este año un proyecto para crear un Instituto de Investigación y desarrollo relacionado con la Informática, donde incluir los actuales proyectos, las actividades de transferencia y la Maestría en Tecnologías de la Información que actualmente se dicta en nuestra Facultad junto a la Universidad Nacional del Nordeste. El objetivo es contar con un espacio institucional con una estructura tal que permita incluir a mayor cantidad de alumnos y docentes

Feierherd- Si hablamos de los procesos formales

de investigación, se puede asegurar que, salvo excepciones, no manifiestan gran interés por participar en los proyectos de investigación que se desarrollan en el ámbito de la carrera. En buena medida esto puede atribuirse a que prácticamente todos los alumnos de los tres últimos años trabajan, lo que limita el tiempo que pueden dedicar a este tipo de actividades (participación en proyectos de investigación) que podríamos catalogar como “extra curriculares”. También puede influir el hecho de que el número de proyectos (y en consecuencia los temas que se proponen), es reducido y algún alumno con interés en investigar desista de hacerlo por no sentirse atraído por las temáticas planteadas. En cuanto a las actividades de investigación que se proponen dentro de las asignaturas que integran el plan de estudios, lo primero que habría que comentar es que es difícil vencer la inercia de los docentes, pero mucho más la de los alumnos, que los lleva a preferir la clase tradicional por sobre modalidades que los obligan a involucrarse más en el proceso de aprendizaje. Para una próxima modificación del plan de estudios estamos considerando la posibilidad de dejar, al menos en las asignaturas de los últimos tres años, un porcentaje de la carga horaria para temas propuestos por los alumnos (en principio relacionados con los contenidos de la materia) y que deberán ser investigados y presentados por ellos mismos.

Pesado- Los alumnos pueden participar en actividades de investigación en las tres unidades de I+D+I con las que cuenta la Facultad de Informática (III-LIDI, LIFIA y LINTI), que realizan proyectos de investigación propios y en colaboración con diversas instituciones nacionales e internacionales. En muchos casos los alumnos de las Licenciaturas desarrollan sus Tesinas en el ámbito de las Unidades de Investigación de la Facultad.

¿Cuál es el balance que considera óptimo entre actividades teóricas y experimentales en el grado?

Feuerstein- Creo que todas las materias de grado tienen que tener un mix de teoría y práctica. Incluso las más básicas, que tradicionalmente eran más puramente teóricas, hoy en día pueden combinar teoría y práctica/experimentación, que ayuda siempre a ver y fijar los contenidos.

Micolini- Para obtener un balance podemos fijar

un criterio, el que es: “el alumno aprende cuando puede alcanzar los objetivos o realiza la tarea con un fundamento teórico”

Sposito- Creo que 60-40, podría ser una proporción adecuada, aunque si los estudiantes tiene una buena formación previa podría ser 50-50.

Kuna- Esto depende por supuesto del tipo de contenido a abordar, en general considero que de manera global es fundamental el anclaje práctico de los contenidos teóricos que se imparten en nuestras carreras.

En forma general pensar en un 50% de contenidos teóricos y 50% de contenidos prácticos es un esquema que parece interesante para discutir e implementar en nuestra Licenciatura en Sistemas de Información.

Conceptualmente creo que los alumnos deben aprender a resolver problemas relacionados con la Informática y que el conocer las bases teóricas de las distintas áreas de nuestra disciplina les permitirá adaptarse a los constantes cambios tecnológicos que se producen en forma permanente. Pero es fundamental el abordaje práctico de estos contenidos en carreras como la nuestra (Licenciatura en Sistemas de Información) donde los egresados deben dar respuestas concretas a las necesidades que tiene el mercado.

Feierherd- La Resolución 786/09 (acreditación de las carreras de la disciplina), recomienda que las actividades experimentales representen entre un 40% y un 55% de la carga horaria total de la carrera. Cabe señalar que esa recomendación es producto de una extensa deliberación en la que participaron la mayoría de las universidades que integran la RedUNCI. Siguiendo la misma las actividades experimentales del actual plan de estudios representan poco más de un 50%. Considero esta situación como adecuada. Un aumento de la carga horaria dedicada a las actividades experimentales (lo que muchas veces reclaman los alumnos) les quitaría el fundamento teórico indispensable para adaptarse a los cambios. A su vez, es probable que un incremento de las horas dedicadas a actividades teóricas, dificulte su incorporación al mercado laboral.

Pesado- Es necesario obtener un equilibrio en los planes de estudio, los contenidos teóricos que los alumnos necesitan para su formación como pilares de la investigación y la innovación, deben ser acompañados

con una fuerte experimentación. Nuestra disciplina tiene organizados sus contenidos en distintos trayectos (Ciencias Básicas; Algoritmos y Lenguajes; Ingeniería de Software - Bases de Datos - Sistemas de Información; Arquitectura - Redes - Sistemas Operativos; y Aspectos Sociales y Profesionales) y la distribución de actividades teóricas y prácticas varía en estos trayectos. Por ejemplo: los Aspectos Sociales y Profesionales seguramente requerirán más actividades teóricas que los temas relacionados con Algoritmos y Lenguajes.

¿Planifican actividades de Innovación tecnológica con participación de alumnos?

Feuerstein- Menos que lo que me gustaría. Si bien en ocasiones se realiza trabajo de transferencia y/o de innovación, eso suele recaer en los docentes-investigadores y muy poco frecuentemente en los alumnos de grado

Micolini- Si en nuestro laboratorio en cada proyecto de investigación o extensión tenemos alumnos involucrados formalmente.

Sposito- Todos los años realizamos Expoproyecto donde los alumnos tienen que exponer el Trabajo Final de Carrera que generalmente involucra innovación tecnológica. Desde el año 2015 el DIIT es una sede local del Rally Latinoamericano de Innovación que organiza el CONFEDI.

Kuna- Recién se están empezando a generar actividades que promueven la innovación dirigidas a los alumnos, considero que aún son insuficientes las mismas pero que es fundamental crear este espíritu innovador en nuestros alumnos, este elemento debe ser uno de las características de nuestros egresados.

Feierherd- No lo hacemos y no hemos encontrado una metodología que nos permita hacerlo en el contexto de las restricciones de la carrera.

Pesado- La Facultad desarrolla numerosas actividades

con los alumnos, en particular estamos transitando la segunda edición de un programa anual donde grupos de alumnos dirigidos por docentes de las Unidades de Investigación de la Facultad, presentan propuestas de trabajos de investigación, desarrollo e innovación. Los resultados son presentados por los grupos de estudiantes en la Expo Ciencia y Tecnología de la Facultad, a la que concurren gran cantidad de alumnos de pregrado (muchos de ellos con inclinación a inscribirse en las carreras de la Facultad) que interactúan con nuestros estudiantes.

Indique 3 temas que considere necesario fortalecer en la currícula de la carrera?

Feuerstein- Bases de Datos
Algoritmos Distribuidos
Conocimientos "blandos" (relacionamiento con clientes, documentación)
Usabilidad/User interface
Técnicas de inteligencia artificial

Sposito- Considero necesario fortalecer todo lo relativo a resolución creativa de problemas, innovación y emprendedorismo.

Kuna- Creo que algunos de los temas a fortalecer en nuestra carrera se relacionan con:

- Aspectos relacionados con el procesamiento de datos en entornos de Big Data, tanto la infraestructura tecnológica, bases de datos, programación, etc.
- Data science
- Emprendedorismo

Pesado- En particular, en la Licenciatura en Sistemas, se pueden mencionar:

- Minería de Datos basada en Sistemas Inteligentes.
- Cloud Computing y Big Data.
- Calidad en Sistemas de Software ●