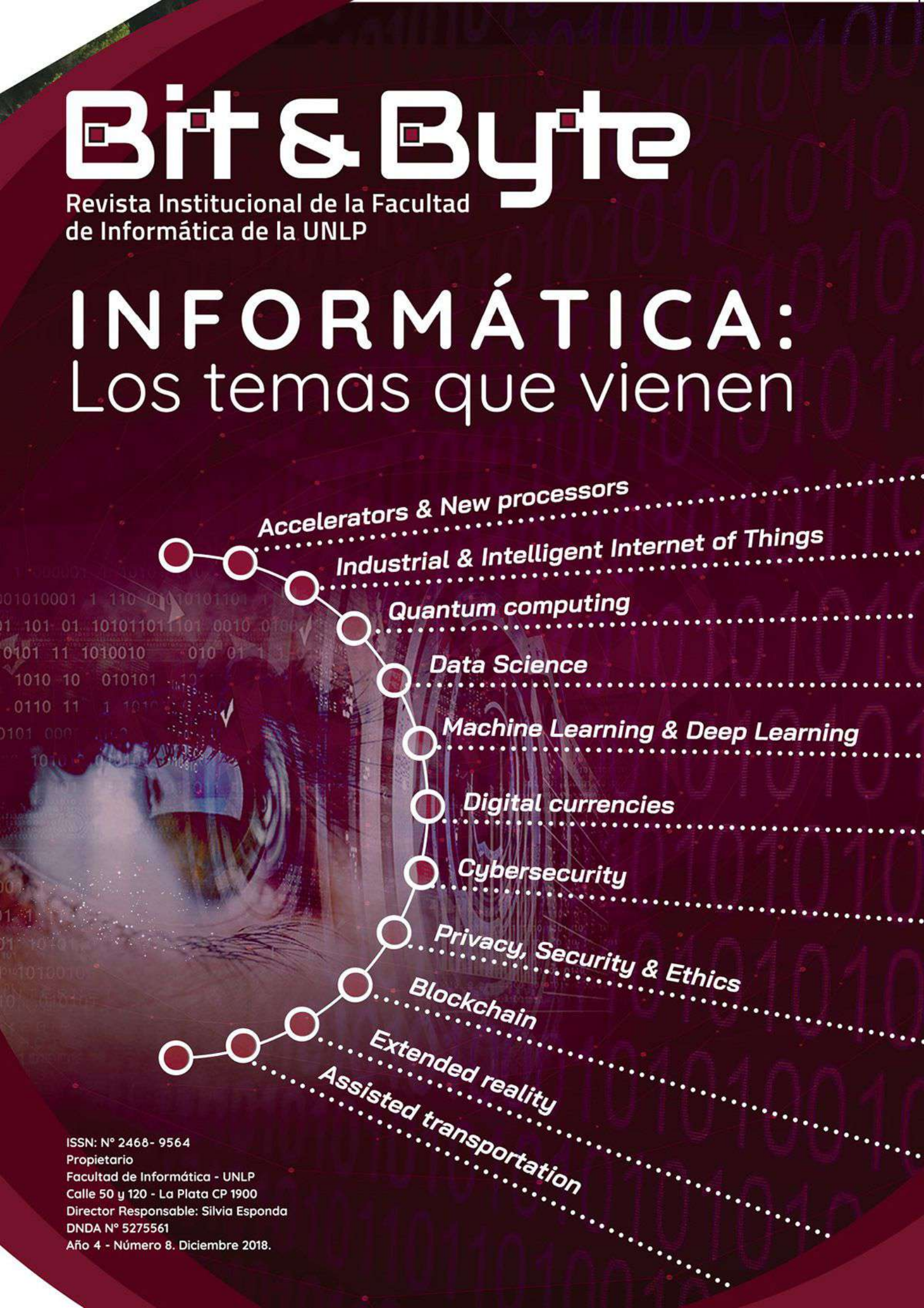
Bit & Byte

Revista Institucional de la Facultad de Informática de la UNLP

INFORMÁTICA: Los temas que vienen



ISSN: N° 2468- 9564
Propietario
Facultad de Informática - UNLP
Calle 50 y 120 - La Plata CP 1900
Director Responsable: Silvia Esponda
DNDA N° 5275561
Año 4 - Número 8. Diciembre 2018.

INFORMÁTICA: Los temas que marca el Futuro

En este octavo número de Bit & Byte hemos tratado de analizar los temas que son "tendencia" en Informática, tanto desde el punto de vista académico como desde el enfoque de la industria de productos y servicios.

Hemos elegido 4 ejes principales: el futuro de los procesadores, la inteligencia artificial y sus aplicaciones, la seguridad y privacidad del ciudadano digital, y el horizonte de las aplicaciones. A las notas técnicas en cada eje le hemos agregado información de actividades de I+D+I que realiza la Facultad de Informática en estos temas.

Podemos sinterizar rápidamente el contenido del número del siguiente modo:

- Una entrevista a los Dres. Facundo Manes y Mateo Niro sobre "Las nuevas tecnologías y el cerebro del futuro"

- Las reflexiones del Presidente de la CESSI, Ing. Aníbal Carmona sobre "Temas y tendencias futuras en la Industria relacionada con Informática"

- Una nota central sobre "Evolución de la currícula de Informática en Argentina" realizada por la Decana de la Facultad de Informática y Coordinadora de la Red de Universidades con Carreras de Informática, que se combina con un reportaje al Dr. Alberto Dibbern miembro del Directorio de CONEAU y ex presidente de la UNLP sobre "Repensar la Educación en función del cambio tecnológico".

- En la sección enfocada al futuro de los procesadores hemos reunido tres notas académicas con Investigadores de la Universidad Complutense de Madrid, de la UNLP y de la UNCPBA enfocando el tema de los aceleradores para procesamiento, el desarrollo de las computadoras cuánticas y la evolución de Internet de las Cosas en aplicaciones industriales. Cerramos esta sección con una breve nota referida a las investigaciones en el área de arquitectura de procesadores y cómputo paralelo que realiza la Facultad.

- La sección dedicada a Inteligencia Artificial y sus aplicaciones tiene dos notas de prospectiva, con foco en la Ciencia de Datos, una de un académico de la Universidad de Castilla – La Mancha y la otra del Director Ejecutivo de la empresa Accenture. Un académico y consultor privado de Argentina nos da su visión sobre el futuro de la Banca Digital y otro Investigador que trabaja en la Universidad de IRoviri e Virgili analiza la evolución de las monedas digitales. Cerramos esta sección con una breve nota referida a las investigaciones en el área de Sistemas Inteligentes y Minería de Datos que realiza la Facultad.

- La Seguridad y Privacidad del ciudadano digital son el eje de la tercera sección, con una nota de una Investigadora de la Universidad de Albany, Estados Unidos, focalizada en seguridad, privacidad y ética; un reportaje a un investigador de la UBA sobre ciberseguridad y el análisis del CEO de FLUXit sobre Blockchain como nueva tecnología orientada a seguridad en las aplicaciones. La sección se completa con dos notas a directores de proyectos de investigación acreditados que se desarrollan en la Facultad y se relacionan con los temas de Gobernanza Digital y Ciberseguridad.

- La cuarta sección referida al horizonte de las aplicaciones, selecciona tres temas diferentes pero de gran importancia actual: Realidad extendida y sus aplicaciones con una nota a un Investigador de la Universidad de islas Baleares, Robots y Drones en Agricultura con el análisis de un Investigador del INTA y Logística Inteligente con el aporte del Director de un centro de investigación de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Al mismo tiempo y sobre los mimos temas hay notas referidas a actividades de I+D+I de la Facultad y un análisis de la nueva Especialización en Tecnología, Diseño y Aplicaciones de la Interacción Humano Computador realizado por su Director.

Y como siempre múltiples informaciones que hacen a la actividad de la Facultad entre las que se destacan la obra del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica que gestionará la Facultad, la Expo Ciencia y Tecnología de Octubre 2018, y la participación de Informática en otras exposiciones.

Al presentar este número confiamos en que sirva para comprender el horizonte creciente de aplicaciones de la Informática en muy diversos campos, con la consecuente necesidad de formación de recursos humanos de calidad para afrontar los desafíos del cambio tecnológico y convertirlos en una oportunidad para el crecimiento del país.

AUTORIDADES

Decana
Lic. Patricia Pesado
Vicedecano
Ing. Luis Marrone

Secretario Académico
Dr. Marcelo Naiouf
Secretaria de Ciencia y Técnica
Dra. Laura Lanzarini
Secretario de Relaciones Institucionales
Mg. Pablo Thomas
Secretaria de Extensión
Lic. Claudia Queiruga
Secretario de Planeamiento, Infraestructura y Recursos
Mg. Rodolfo Bertone
Secretario de Innovación Tecnológica
Esp. Diego Vilches
Prosecretario Académico
Lic. Marcos Boracchia
Prosecretaria de Postgrado
Dra. Laura De Giusti
Prosecretario de Extensión
Ing. Néstor Castro
Prosecretaria de Comunicación y Difusión Institucional
Mg. Silvia Esponda

Director de Articulación e Ingreso
Lic. Luciano Marrer
Directora de Asesoramiento Pedagógico
Mg. Fernanda Barranquero
Directora de Educ. a Distancia y Tecnología aplicada en Educación
Mg. Alejandra Zangara
Directora de Concursos Docentes
Esp. Gladys Gorga
Director de Estadísticas Académicas y Servicios a los Alumnos
Dr. Enzo Rucci
Director de Seguimiento de Proyectos y Subsidios
Dr. Waldo Hasperué
Directora de Graduados
ic. Claudia Banchoff
Directora de Relaciones con la Comunidad
Lic. Viviana Harari
Directora de Derechos Humanos y Género
Dra. Lía Molinari
Directora de Accesibilidad
Lic. Ivana Harari

Directora de Orientación al Alumno
Prof. Ana Ungaro
Director de Modernización de la Gestión
Esp. Lisandro Delía
Director de Gestión Electrónica Digital y Calidad
Mg. Ariel Pasini
Directora de Concientización en Medioambiente
Dra. Patricia Bazán
Director de Innovación Tecnológica
Lic. Laura Fava
Director de Infraestructura Informática
Lic. Ismael Rodríguez
Director de Coordinación de Compras
Dr. Adrián Pousa
Director de Redes y Comunicaciones Informáticas
Lic. Einar Lanfranco
Director de Asuntos Reglamentarios
Ing. Horacio Villagarcía Wanza
Director de Convenios de cooperación académica, científica y tecnológica
Mg. Oscar Bría
Director de Proyectos con Alumnos
Ing. Santiago Medina
Director de Presupuesto, Economía y Finanzas
Sr. Santiago García Cortina

Prosecretario de Asuntos Estudiantiles
APU. Milton Sosa
Prosecretario de Bienestar Estudiantil
APU. Tomás Barbieri
Director de Asesoramiento Estudiantil
Sr. Julián Gardella
Secretaría Administrativa
Sr. José D' Ambrosio
Dirección Operativa
Lic. Laura Nievas
Dirección de Enseñanza
Sra. Julieta Castelli
Dirección Económica-Financiera
Sra. Sandra García
Dirección Administrativa de Postgrado
Lic. Alejandra Pizarro
Biblioteca
Bib. Doc. María del Rosario Molfino
Agrupamiento Mantenimiento, Producción y Servicios Generales
Sr. Lucas Castelli

Staff Editorial

COORDINACIÓN EDITORIAL
MG. SILVIA ESPONDA

DIRECCIÓN PERIODÍSTICA
LIC. LEOPOLDO ACTIS CAPORALE

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
DCV NADIA DICIPIO

FOTOGRAFÍA
MANUEL ANDIA

COLABORACIÓN PERIODÍSTICA
JOAQUÍN ORLANDI

ÍNDICE

Editorial "Informática: Los temas que marca el Futuro". **1**

Autoridades. **2**

Dr. Facundo Manes y Dr. Mateo Niro: *"Las nuevas tecnologías y el cerebro del futuro".* **4**

Ing. Aníbal Carmona: *"Temas y tendencias futuras en la Industria relacionada con Informática".* **8**

EL FUTURO DE LOS PROCESADORES

Dr. Francisco Igual y Dr. Carlos García Sánchez: *"Las nuevas arquitecturas de aceleradores de procesamiento y sus aplicaciones".* **11**

Dr. Nelson Acosta y Dr. Juan Manuel Toloza: *"La evolución de Internet de las cosas: IIoT".* **13**

Dr. Raul Rossignoli *"Computación cuántica: ¿el futuro de los procesadores?"* **15**

Dr. Marcelo Naiouf: *El proyecto "Computación de Alto Desempeño: Arquitectura, Algoritmos, métricas de rendimiento y aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, señales y tiempo real en la Facultad de Informática.* **18**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, SISTEMAS INTELIGENTES Y APLICACIONES

Dr. José A. Olivas Varela: *"El horizonte de aplicaciones de Inteligencia Artificial en la Ciencia de Datos".* **19**

Dra. Laura Lanzarini: *El proyecto Sistemas inteligentes. Aplicaciones en reconocimientos de patrones, Minería de Datos y Big Data en la Facultad de Informática.* **22**

Dr. Sergio Saravia: *"Evolución de la Banca Digital en Argentina y en el mundo".* **23**

Dr. Aurelio Fernández: *"Las monedas digitales: evolución e impacto en la economía".* **25**

Matías Arturo, *Director ejecutivo de Accenture: "Las tendencias en la industria TIC".* **28**

PERSPECTIVA

Lic. Patricia Pesado: *"Evolución de la currícula de Informática en Argentina".* **30**

Dr. Alberto Dibbern: *"Repensar la educación en función del cambio tecnológico".* **31**

CIUDADANO DIGITAL: GOBERNANZA, SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

Dra. Theresa Harrison *"El ciudadano digital: privacidad, seguridad y ética".* **34**

Lic. Patricia Pesado: *El proyecto Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso, Gobernanza Digital en la Facultad de Informática.* **36**

Dr. Hugo Scolnik: *"Ciberseguridad: un tema de importancia creciente".* **38**

Lic. Javier Díaz: *La ciberseguridad en el contexto del Proyecto Internet del Futuro: ciudades digitales inclusivas, innovadoras y sustentables, IoT, ciberseguridad y espacio de aprendizaje del futuro en la Facultad de Informática.* **39**

Lic. Anselmo Abadía y el Lic. Santiago Urrizola: *"Blockchain: una nueva tecnología y su impacto en las aplicaciones".* **41**

EL HORIZONTE DE LAS APLICACIONES

Dr. Francisco Perales: *"Realidad Extendida y sus aplicaciones".* **43**

Dra. Cecilia Sanz y Mg. Pablo Thomas: *Proyectos vinculados con Realidad extendida en la Facultad.* **45**

Ing. Gustavo Pereira Irujo: *"Robots y drones en Agricultura".* **47**

Ing. Marcos Actis: *"Logística Inteligente".* **49**

Dr. Gustavo Rossi: *Especialización en Tecnología y Evaluación de HCI.* **51**

Calculista Científico Jorge Pouchou: *Los inicios de la Informática en la UNLP.* **52**

Informática hace foco en la Innovación Tecnológica. **54**

IV Expo Ciencia y Tecnología. **55**

Informática en la Expo UNLP. **56**

Informática en Diagonal Tech Week. **56**

Egresados Distinguidos Junio 2018. **57**

Reconocimientos de la UNLP. **58**

Desarrollos Tecnológicos. **60**

ENTREVISTA

Las nuevas tecnologías y el cerebro del futuro

Bit&Byte dialogó con el Dr. Facundo Manes y con el Dr. Mateo Niro.

En el marco de los libros que han publicado y en particular relacionado con el último de ellos, "El cerebro del futuro" surgen varias preguntas de interés para el enfoque de la revista institucional de la Facultad de Informática, ya que precisamente las nuevas tecnologías (entre ellas los avances en Inteligencia Artificial) y su impacto en la sociedad se relacionan mucho con los conceptos e ideas que aparecen en el libro. Entre otras:
-¿Cuál es la relación que ustedes ven entre Neurociencia y los cambios tecnológicos que se vienen produciendo en relación a la evolución del cerebro humano y de la investigación relacionada con las múltiples y complejas funciones del cerebro?

En las últimas décadas hemos aprendido más sobre el cerebro que en toda la historia de la humanidad. Esto se debe en gran parte al desarrollo tecnológico. Las nuevas tecnologías junto con la ampliación y profesionalización del campo de investigación científica y el trabajo en equipos interdisciplinarios potenciaron el desarrollo de los estudios sobre el cerebro humano. En este marco, hemos sido testigos de la secuenciación del genoma humano, el desarrollo de nuevas herramientas para estudiar las conexiones neuronales y la explosión de la nanotecnología. Hoy sabemos, por ejemplo, que la memoria no es una cajita en la que guardamos nuestros recuerdos; no es tanto el hecho que vivimos, sino el último recuerdo porque cada vez que evocamos algo lo vamos modificando. También sabemos que las neuronas continúan generándose a lo largo de toda la vida, inclusive en la vida adulta. Esto prueba que el cerebro tiene neuroplasticidad: la experiencia cambia las conexiones neuronales, modula nuestro cerebro. Las neurociencias, a su vez, han realizado aportes considerables de los distintos componentes de la empatía, de las áreas críticas del lenguaje, de los mecanismos cerebrales de la emoción y de los circuitos neurales involucrados en ver e interpretar el mundo que nos rodea. Asimismo, se han obtenido avances significativos en la detección temprana de enfermedades psiquiátricas y neurológicas. Todos estos desarrollos redundan en el diseño de más eficientes tratamientos y terapias para las enfermedades, en el diseño de estrategias en el ámbito educativo, en el planteo de dilemas en el ámbito jurídico, entre muchos otros. El conocimiento sobre el cerebro impacta en la posibilidad de desarrollar nuevos tratamientos para enfermedades, dispositivos para mejorar la calidad de vida de las personas que padecen una enfermedad y desarrollar métodos de diagnóstico y prevención. Todo esto es extremadamente positivo. Además, cuánto más conocemos sobre el cerebro, más podemos cuidarlo.

-Antes de adentrarnos en temas específicos, ¿cómo creen que va a impactar la tecnología en la vida de las personas?

La tecnología es una herramienta que debe tender al bienestar de las personas y las comunidades y, en tanto eso sea así, es formidable. Es cierto que muchos temen porque las tecnologías hagan que perdamos capacidades como, por ejemplo, que debiliten la memoria. Si revisamos la historia de la humanidad, estos mismos miedos surgieron con la aparición de una de las tecnologías más importante en la historia de la especie humana, que es la escritura. También entonces se pensaba que por fiarnos de esa tecnología "externa y artificial" íbamos a perder la capacidad de memorizar. Como bien sabemos, esto no pasó y hoy esa tecnología llamada "escritura" y "lectura" es una de las más ponderadas, incluso por los "apocalípticos", en términos de Umberto Eco.

-En el libro se analiza en forma muy clara el tema de "cerebro vs computadora" así como los límites de lo que podemos esperar de la inteligencia artificial. ¿Cómo creen que evolucionarán estos temas a la luz de las nuevas tecnologías de hardware y software y los nuevos conocimientos médicos?

Creemos que todo el nuevo conocimiento que se genera puede (y debe) redundar en más y mejores tratamientos y en nuevas tecnologías que ayuden a que las personas con diferentes discapacidades puedan tener una mejor calidad de vida. Ahora bien, es necesario advertir que cada descubrimiento también despierta dilemas éticos y que, por lo tanto, la sociedad entera debe estar informada e involucrada en los debates.

-Uds. reflexionan sobre "leer la mente" y relacionan ambas posibilidades con lo que la tecnología puede ofrecer hoy a la ciencia médica. ¿Cuál es la perspectiva que ven a estos temas a futuro?

La interfaz cerebro máquina es una manera de lo que, metafóricamente hablando, llamamos "leer la mente". Se trata, como bien saben, de una tecnología que permite registrar y procesar ondas cerebrales en tiempo real y traducirlas en una acción en el mundo exterior. Pensemos el caso de una paciente que padece un trastorno genético denominado "degeneración espinocerebelosa" y se encuentra tetrapléjica, es decir, no tiene movilidad en sus extremidades. A ella se le implantaron quirúrgicamente dos cuadrículas de electrodos en la corteza motora, zona responsable del control voluntario de los movimientos. Estos electrodos permitieron censar y transformar las señales cerebrales para poder ser luego transmitidas a una computadora. Con complejos algoritmos informáticos se decodificaron e identificaron los patrones cerebrales asociados con movimientos del brazo y de la mano. Entonces, cuando la paciente piensa en mover el brazo, los electrodos detectan las oscilaciones cerebrales y un software computacional se ocupa de interpretarlas y traducirlas en comandos de movimiento que son ejecutados por un brazo robótico. Así, a través de este mecanismo altamente sofisticado, esta mujer puede mover el brazo utilizando solo sus pensamientos e incluso articular los dedos individualmente como para estrechar la mano con alguien. Son muchas las iniciativas y las investigaciones que se están llevando a cabo en el mundo en esta dirección. Esta tecnología también se puede utilizar para potenciar disciplinas. Por ejemplo, se aplicó a un simulador de vuelo solo con nuestros pensamientos. Se trata del desarrollo del proyecto europeo Brainflight, que busca lograr que se pueda pilotear un avión únicamente con el pensamiento. En una serie de experimentos diversas personas (algunas de ellas sin ninguna experiencia como pilotos) lograron volar y aterrizar correctamente un simulador de avión "con el pensamiento". Se les colocó una gorra con electrodos para captar señales neuronales que, mediante una interfaz cerebro-computadora, fueron convertidas en comandos de control de vuelo. Esta tecnología permitiría simplificar el entrenamiento de los pilotos al reducir tiempos y costos, incrementar la seguridad, y brindar nuevas oportunidades de carrera a personas con discapacidades físicas.

-Cuando se refieren al "verdadero cerebro del futuro" queda clara la importancia del aprendizaje y en particular de la estimulación al aprendizaje temprano. ¿Cómo creen Uds. que la tecnología puede ayudar en los procesos de formación de capacidades en los niños?

Las neurociencias aportan importantes conocimientos acerca de los procesos

involucrados en el aprendizaje, sobre cómo se desarrolla el cerebro en el niño y en el adolescente, sobre cuál es la mejor edad para comenzar la educación formal, sobre procesos como la atención y la memoria, por supuesto involucrados en el aprendizaje. Entonces, el diálogo entre las múltiples disciplinas puede contribuir al desarrollo de una educación de mayor calidad que provea las bases para que todos aprendan y desarrollen plenamente el máximo de su potencial. Por ejemplo, un factor principal para poder aprender es la nutrición. Más allá de los programas curriculares y de los usos de la tecnología, los niños tienen que estar bien alimentados. Podemos tener los modelos educativos más sofisticados pero obviamente es clave que los niños estén bien alimentados. Otro aspecto importante tiene que ver con la motivación. Cuando mejor aprende el ser humano es cuando está motivado e inspirado. Y no hay nada más motivador para un ser humano que otro ser humano. Durante una experiencia que contamos en nuestro primer libro, Usar el cerebro, expusieron a la enseñanza de un idioma extranjero a niños pequeños, con el objetivo de analizar los resultados en base al método de enseñanza. En algunos casos se incluía la presencia física del docente y en otros no. Después del entrenamiento, se concluyó que solo el grupo de niños expuesto a la persona en vivo había aprendido. Con este estudio se demuestra el rol trascendental del docente ligado, no solo a la transmisión de un conocimiento, sino al factor afectivo y motivador clave para el aprendizaje. Entonces, en relación con la tecnología, sabemos es muy útil y necesaria, por supuesto, pero que ninguna máquina ni ninguna aplicación va a poder reemplazar ese lazo fundamental e imprescindible entre el estudiante y el docente.

-Al hablar de la tecnología y las neurociencias, ustedes ponen énfasis en lo que denominan "interfaz cerebro-máquina", análoga a lo que los informáticos analizan en asignaturas relacionadas con la interfaz "humano computador". ¿Cómo cree que evolucionará (positivamente entendemos) esta vinculación entre cerebro y computadoras, en función del cambio tecnológico?

Nuestro cerebro funciona como el de nuestros ancestros, solo que adaptado a un mundo diferente con posibilidades diferentes. Como dijimos, la tecnología es una gran herramienta. Entonces podemos imaginarnos, por ejemplo, que en el futuro un cirujano a la hora de realizar una operación va a poder tener la ayuda de una computadora que busque en toda la historia de la medicina las mejores maneras de resolver el caso que se le está presentando y que todo esto suceda en segundos. Pero que el que va a tomar la decisión que considere más conveniente a partir de esos datos va a ser el cerebro humano. Entendemos que la tecnología puede contribuir a que seamos más eficientes para mejorar la calidad de vida de las personas.

-Las redes sociales y los nuevos mecanismos de vinculación (y aprendizaje) digital generan múltiples oportunidades y desafíos. ¿Cómo creen que evolucionará nuestra educación y nuestro ámbito social en este contexto?

En cuanto a la tecnología, consideramos que nos permite destinar mejor los recursos cognitivos para aprender cosas importantes. Por ejemplo, ya no necesitamos recordar cientos de números telefónicos si los tenemos almacenados en el celular. Así, con un montón de datos más. La tecnología nos libera de eso y de alguna manera nos puede beneficiar porque nuestras funciones cognitivas son limitadas. Ahora bien, estar permanentemente expuestos a un flujo constante de información también genera mayores distracciones. Recibimos mensajes, notificaciones, llamados, emails, etc. y creemos que podemos manejar todos estos estímulos eficientemente, sin embargo, dichos estímulos lo que hacen es competir por nuestra atención. Estar rodeados de estímulos hace que sea más difícil sostener la atención porque estamos expectantes de que el próximo estímulo sea más interesante, más reforzante. Así, estar constantemente alerta, intentando hacer muchas cosas a la vez, interrumpiendo actividades, hace que nos demoremos más en completarlas, puede llevarnos a cometer errores y producir estrés y agotamiento. Y sabemos que el estrés crónico es nocivo para el cerebro; impacta negativamente en regiones cerebrales claves para la memoria a largo plazo, como el hipocampo, y en regiones que subyacen a la toma de decisiones y la planificación de la conducta de acuerdo a metas, como la corteza prefrontal.

-¿Cómo conjugan en los libros las diferentes disciplinas en las que se formaron, la neurociencia y la lingüística y literatura?

En los tres libros reivindicamos el trabajo interdisciplinario. Hoy sabemos que el conocimiento se construye a partir del trabajo colectivo, y el diálogo entre las diferentes disciplinas es enriquecedor. Por ejemplo, el arte, la literatura, permite abordar aspectos que aún la ciencia no puede explicar. La ciencia no se permite la ambigüedad y esto es algo de lo que se ocupa la literatura. Entonces, en nuestros libros planteamos un diálogo entre las ciencias y la literatura, porque mientras una tiende a la aseveración, la segunda se permite la duda, la polisemia, la ambigüedad.

-En el libro reflexionan sobre la comunicación científica, ¿cuál consideran que es la importancia y las claves de esa tarea?

Nos parece importante destacar que entendemos que la comunicación científica es un área de la ciencia, y que, como toda tal, tiene sus especificidades. Por eso es que hacemos referencia explícita en nuestro libro a lo que llamamos las "claves de la divulgación científica". Para dar cuenta de algunas de estas estrategias nos permitimos hacer una analogía con ciertos géneros populares como la literatura policial. ¿Qué tienen en común? En los dos casos el foco está puesto no tanto en los resultados sino en los procedimientos. Es decir, la gracia de los relatos policiales no está tanto en develar "quién es el asesino", sino en conocer qué es lo que en realidad pasó, cómo se llevó a cabo ese crimen, y sobre todo cómo hizo el investigador para resolverlo. Esto es análogo a ciertos recursos de la comunicación científica: se debe reconstruir los pasos de la investigación, dar cuenta del método científico. Como un detective, deben asumir el desafío cognitivo de develar cómo se llegó al hallazgo científico.

-La educación y la ciencia en general son pilares para el desarrollo de los países en el contexto de sociedades "basadas en el conocimiento". ¿Cómo creen ustedes que Argentina se puede aproximar a los países más desarrollados desde la Educación y desde la Investigación Científica y Tecnológica? ¿Entienden que Informática es un área de importancia en este potencial desarrollo del país?

Hoy la riqueza de un país no es tanto como antes el recurso natural. El principal valor de un país es el capital intelectual de su gente. Hoy la economía se basa en el conocimiento. Y por supuesto, entre las ciencias, la informática tiene un lugar importante en el mundo de hoy y lo va a tener en el futuro. La inversión en conocimiento debe ser una prioridad. Un país que no invierte fuertemente en investigación básica difícilmente podrá aplicar la ciencia al desarrollo y quedará, en el mejor de los casos, destinado a imitar avances de otros países. Houssay, uno de nuestros premios Nobel, decía justamente que Argentina era un país demasiado pobre como para darse el lujo de no promover la investigación científica. Esto nos puede iluminar sobre muchas de las políticas públicas que lamentablemente siempre se dejan "para más adelante", para, como se dice erróneamente, "cuando se resuelvan las urgencias". Por supuesto debemos atender las emergencias pero sin dejar de prestar atención a la meta. La mejor lucha para reducir la pobreza en el siglo XXI es la educación y la ciencia. La única manera de crecer como país de manera sólida es a través del desarrollo de la ciencia y a través de la educación

ENTREVISTA

Temas y tendencias futuras en la Industria relacionada con Informática

El Ingeniero Aníbal Carmona, presidente de la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI Argentina) analiza la situación actual del sector, los desafíos a los que se enfrenta y el impacto que genera la industria en la economía del país.

-¿Cuáles cree que son las principales tendencias relacionadas a la industria informática que se vislumbran en el futuro?

La industria TIC, y en especial la Industria del Software, viene creciendo en el mundo a partir de la transformación digital y de la economía del conocimiento. Es por esto que todos los analistas pronostican que el futuro continuará con esta creciente tendencia.
Cuando decimos tendencias, nos referimos a aquellos habilitadores tecnológicos predominantes y fundamentales para el crecimiento del sector y los cuales generarán una gran aceleración en los cambios. Estos habilitadores son, por un lado, la nube, una tendencia clara de la Sociedad de la Información y el Conocimiento que avanzará mucho más que lo que se aprecia actualmente.
Por otro lado, se encuentra la Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial, la tendencia actual de automatización y el intercambio de datos dentro de las tecnologías de manufactura que incluye sistemas ciber físicos, el Internet de las cosas y la computación en la nube.
También, son habilitadoras las redes sociales ya que procesan y analizan todo el cúmulo de información (Big Data) a través de sistemas en tiempo real (stream analytics), lo cual está resultando fundamental y empuja a una gran demanda de nuevos servicios informáticos.
Otro gran habilitador es el Machine Learning o Aprendizaje de Máquinas lo que facilita el aprendizaje automático de las máquinas para que las computadoras puedan aprender.
Otros habilitadores de gran relevancia que son herramientas del futuro: Internet de las cosas, la robótica, Big Data, la realidad virtual y aumentada y Blockchain.

-Este número de Bit&Byte señala una serie de temas que consideramos relevantes en el futuro inmediato: ¿cuál agregaría? ¿Cuál considera más crítico para la formación de profesionales en Argentina?

Existe en todos los países una verdadera carrera por establecerse como el país que ofrece la cantidad de talentos necesarios en costos aceptables que permitan mantener el ritmo de crecimiento que impone la nueva era del conocimiento. Por lo tanto, aquellos países que tengan la mejor preparación de sus estudiantes y un flujo continuado de ellos a costos razonables serán receptores de las mejores oportunidades. Es por esto que se debe promover la creación de especializaciones, postgrados y desarrollo de investigación aplicada como elemento clave para lograr tomar real ventaja de los habilitadores tecnológicos antes mencionados.
En CESSI nos enfocamos y proponemos cambiar un paradigma en esta nueva economía digital, que pasemos de Mi hijo el Doctor, a Mi hijo el Programador. En este sentido, es esencial la incorporación de la educación tecnológica en los niveles iniciales de la educación formal, donde la introducción de la enseñanza de programación y robótica en edades tempranas sienta un precedente enorme en la futura elección profesional de carreras consideradas duras, ya que permite preparar mejor a los chicos para este mundo digital.
También, es necesario que todas las carreras informáticas se alineen a la tendencia mundial de considerar al Software como una nueva disciplina y promover que Universidades adecuen las carreras informáticas teniendo al software como nueva disciplina, y no solamente como rama de la Ingeniería o una licenciatura más.
Es importante tener en cuenta que el sistema educativo ha comenzado en estos últimos 12 años a adecuarse a la industria del software, y eso ha llevado a que la matrícula de universitarios en carreras afines pase del 4% del año 2004 al 6% del año 2016 del total de universitarios tanto en instituciones estatales como privadas.

-¿Piensa que la Inteligencia Artificial es un nuevo factor de producción en la economía del futuro?

Desde la Cámara afirmamos que la Inteligencia Artificial es el nuevo factor de producción y que el capital y el trabajo ya no son los motores del crecimiento económico y, afortunadamente, se vislumbra ya que este nuevo factor de producción puede transformar las bases de crecimiento en todos los países del mundo.

La Inteligencia Artificial es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.

La clave está en pensar en la IA como en un híbrido de capital y trabajo. La IA puede realizar actividades laborales a una velocidad y una escala mucho mayores, o incluso llevar a cabo tareas que serían imposibles para los seres humanos. En algunas áreas tiene la capacidad de aprender con más rapidez que las personas, aunque sin llegar todavía a su nivel de profundidad. Así es factible pensar una Inteligencia Aumentada, de los expertos junto a la inteligencia artificial que los asiste.

-¿Por qué considera importante que las empresas acompañen esta transformación digital con investigación/desarrollo e innovación?

Es fundamental que las empresas inviertan en I+D y generen un cambio cultural que afecte a los procesos, los procedimientos, los hábitos y los comportamientos de todas las organizaciones y personas que, gracias a las tecnologías digitales, mejoran su capacidad de hacer frente a los retos que suponen los nuevos tiempos, dando lugar a la Economía del Futuro, la Economía del Conocimiento.
En este contexto, resulta indispensable el aporte de los técnicos y la realización de una I+D+I direccionada hacia las necesidades de nuestra sociedad, la sustitución de importaciones y la posibilidad de generación de mercados con soluciones de alto valor agregado.

-El mercado laboral no es ajeno a estos cambios ¿Cómo piensa que impactan los empleos 4.0 en el mundo del trabajo?

Los empleos 4.0 implican un gran impacto en el mundo tradicional del trabajo, de forma que la revolución tecnológica hará que, en los próximos 20 años, la cotidianeidad de las personas cambie más que en los últimos 2000 años.
Es cierto que varios empleos se automatizarán y, como sucedió a lo largo de la historia, como por ejemplo con el oficio del aguatero y del ascensorista, habrán muchos que desaparecerán o se reinventarán. Es por esto que es responsabilidad del Estado, de las Universidades y de las Empresas el trabajar en conjunto para proteger al trabajador y darle las herramientas necesarias para que se conviertan en seres creativos, innovadores y capaces de aprender, formando a los trabajadores del futuro y capacitando a los trabajadores que mutarán de funciones.
Si bien para el año 2020 se van a perder aproximadamente 1.8 millones de puestos de trabajo, también se van a crear 2.3 millones de trabajos nuevos, donde la inteligencia del hombre es la potencia de la máquina del trabajo. Desde CESSI, clasificamos los Empleos del Futuro, las nuevas profesiones que ya surgieron y seguirán surgiendo producto del cambio tecnológico, en 8 áreas: Internet de las Cosas (IoT), Inteligencia Artificial (IA), Realidad Virtual (VR), Robótica, Big Data Analytics, Impresión 3D, Nube y Social y Móvil.

-¿En qué condiciones enfrenta la Argentina esta transformación paradigmática de la industria 4.0 que ocurre en otros países?

El nivel de digitalización de la Argentina en comparación con el promedio de los 10 países más desarrollados del mundo es relativamente bajo. En el marco político y regulatorio, usos comerciales e impactos económicos, Argentina se encuentra bastante por debajo de los países más desarrollados. Sin embargo, en materia de infraestructura, habilidades y entorno de negocios e innovación, la diferencia se reduce notablemente.

Esto sucede ya que el nivel de Transformación Digital de Argentina, según los últimos estudios de CEPAL y de otras organizaciones, ocupa aún el lugar 89 sobre 139 países (detrás de Chile, Uruguay, Colombia, Brasil y México). La mejora en Argentina se ha dado de una forma paulatina y gradual, por lo que es necesario un significativo esfuerzo desde las empresas, la Administración Pública y los ciudadanos para lograr una sociedad digital acorde a los nuevos tiempos.

Es por esto que desde CESSI, en conjunto con la Red Federal de Entidades, Polos y Clústeres de todo el país, desarrollamos el Plan Estratégico Federal con vistas al 2030, considerando como uno de los pilares centrales la generación de propiedad intelectual para lograr un significativo aporte a la transformación digital del país y a la Economía del Conocimiento.

Para lograr una Argentina Digitalmente Desarrollada hacia el 2030, con mayor progreso e inclusión social, debemos trabajar arduamente para aprovechar el talento y la calidad del profesional argentino.

-Sin duda, Ud. considera que la industria del software representa una potencialidad económica para el país. ¿Podría darnos 3 ideas claves al respecto?

La Industria del Software y Servicios Informáticos ha presentado un importante y sostenido desarrollo en Argentina en el último tiempo. El sector ha sabido responder a la creciente demanda de productos y servicios propios de la Era de la Información y la Economía del Conocimiento, definiendo una oferta exportable que le permitiese insertarse de manera altamente productiva en el mercado global.

De hecho, en el año 2017 la Industria Argentina del Software logró un récord histórico de exportaciones con U$S 1.699 millones superando el máximo del año 2012 (U$S 1.533 millones). Además, se crearon gran cantidad de nuevos empleos de calidad llegando a los 107.100 profesionales del software entre registrados y no registrados, y ventas por U$S 2.237 millones en el mercado interno, de los U$S 3.837 de todo el mercado.

Además, el sector es una de las áreas de la economía más dinámicas, motor de los Servicios Basados en el Conocimiento, logrando un 80% del superávit de la balanza comercial y, junto a todos los SBC, ya influye en un 22% del PBI de Argentina (aunque estamos lejos del 38% promedio de los países desarrollados).

A partir de la Transformación Digital, la industria TIC y de Software seguirán creciendo a pasos agigantados de la mano de los habilitadores tecnológicos como la nube, las redes sociales, los teléfonos inteligentes, IoT, Blockchain, entre otras. Alineando la oferta a las oportunidades que ofrecen todos los habilitadores tecnológicos junto con el nuevo factor de producción, la Inteligencia Artificial, se logrará aumentar la tasa anual promedio del 10% de crecimiento promedio de los últimos 12 años de todo el mercado SSI, a una tasa del 12% anual promedio. Esto significa proyectar el ambicioso objetivo de lograr un tamaño de mercado SSI de U$S 7.700 MM de dólares para el 2022, y de U$S 23.500 MM para 2030.

-¿Cree que la tecnología puede ser una gran herramienta para que los jóvenes tengan igualdad de oportunidades? ¿De qué forma se pueden implementar acciones para lograrlo? Ud. cree que la transformación educativa hacia una sociedad "digital" requiere trabajar desde las etapas más tempranas del aprendizaje? (pre-primaria y primaria).

Desde CESSI nos alineamos con los principios nacionales de inclusión, heterogeneidad y compromiso comunitario que buscan la participación plena y efectiva de las PCD, para que se atiendan las problemáticas individuales e involucren a los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado. Trabajamos arduamente para que la Industria del Software aumente considerablemente la cantidad de empleos para personas con discapacidad y personas con vulnerabilidad social, acompañándolas en su proceso de inserción laboral con la ayuda de ONGs especializadas. Nos enfocamos en dar a conocer que el salario de los empleados del sector es 38% superior a la media de la economía argentina.

Según la encuesta que llevó a cabo el OPSSI (Observatorio Permanente de Software y Servicios Informáticos de CESSI) en empresas SSI acerca de la inclusión del género femenino en la Industria del Software, el 26% de los talentos del sector SSI son mujeres. Para lograr una proporción de 50-50 para el año 2030, impulsamos el Club de Chicas programadoras desde nuestra Comisión de Inclusión Social, Laboral y Digital, realizando actividades y charlas de las que pueden participar chicas con nada, poco o mucho conocimiento de informática. El club busca generar un espacio de encuentro donde, de una forma lúdica, chicas adolescentes en edad de secundaria puedan aprender y desafiarse a presentar soluciones, realizar un prototipo, desarrollar y crear nuevas aplicaciones. De esta forma acercarse y conocer el mundo de la tecnología.

Para poder pasar de "Mi hijo el Doctor" a "Mi hijo el Programador", es necesario un trabajo mancomunado entre el sector privado, el gobierno y las instituciones educativas para poder instalar la reinvención y cambio cultural que supone la transformación digital para todas las personas. Algunas formas de impulsarlo son el Plan 111mil que se propuso formar en 4 años cien mil programadores, diez mil profesionales y mil emprendedores, y la RedUNCI, que impulsa un plan de formación para que las universidades con carreras informáticas adecuen sus planes de estudio para que el software sea el eje de la disciplina.

De la misma forma, la transformación de la educación en la edad temprana es fundamental para la formación de profesionales de la Era Cognitiva. En donde los empleos del futuro requieren creatividad, innovación y capacidad de aprender, la escuela se transforma en actor prioritario para brindar las herramientas necesarias, y crear ciudadanos preparados para los debates del presente que tanto han cambiado.

Las nuevas arquitecturas de aceleradores de procesamiento y sus aplicaciones

El Dr. Francisco D. Igual Peña y el Dr. Carlos García Sánchez son Profesores de la Universidad Complutense de Madrid, España. Ambos profesionales son referentes para profundizar acerca de las arquitecturas de aceleradores.

- En la actualidad, ¿cuáles son las arquitecturas de aceleradores dominantes y hacia qué aplicaciones están orientadas?

Desde mediados de la pasada década, el avance en prestaciones de los procesadores gráficos (GPUs) supuso un crecimiento considerable en su utilización para cómputo de propósito general. Con la aparición de entornos software que facilitaron su uso (CUDA y/u OpenCL), su éxito se consolidó hasta el punto de establecerse como un estándar de facto en la construcción de arquitecturas de alto rendimiento al día de hoy. Con ello, la cantidad y tipología de aplicaciones que potencialmente pueden hacer uso de estas plataformas se ha extendido a prácticamente cualquier ámbito, y el impacto en rendimiento es más que considerable siempre que dichas aplicaciones cumplan ciertos requisitos en cuanto a cantidad de paralelismo expuesto. Otras plataformas han intentado ocupar el puesto alcanzado por las GPUs sin tanto éxito (principalmente FPGAs o el recientemente desaparecido Intel Xeon Phi), de momento sin conseguir destronarlas como líderes del mercado en el ámbito de la aceleración para Computación de Altas Prestaciones.

-La Inteligencia Artificial (y en particular el Deep Learning) se ha vuelto uno de los temas más relevantes de la Informática actual. ¿Cómo ha impactado éste tema en los procesadores y aceleradores?

La Inteligencia Artificial en general, y el aprendizaje profundo en particular, son campos maduros que pertenecen a ámbitos con gran trabajo científico subyacente, y que han sido desarrollados durante décadas. Sin embargo, la eclosión y popularización de grandes facilidades de cálculo (incluso a nivel doméstico) ha hecho resurgir el interés por este tipo de algoritmos aplicados sobre cantidades ingentes de datos. La respuesta a este creciente interés por parte de los desarrolladores de arquitecturas ha sido doble: primero, se han introducido modificaciones en los procesadores para dar soporte específico a primitivas únicamente útiles en este tipo de algoritmos (un ejemplo claro es la introducción de Tensor Cores en las GPUs Nvidia de última generación); segundo, ha emergido una enorme familia de procesadores de propósito específico, diseñados y desarrollados con un único objetivo: acelerar los procesos computacionales básicos asociados a las implementaciones para deep learning.

-Google ha desarrollado su propio procesador para Deep Learning, el Tensor Processing Unit (TPU). Por su parte, Nvidia incorpora hardware específico para Deep Learning en su última generación de GPUs (Volta), convirtiéndola en una arquitectura heterogénea. ¿Cree que en el futuro se volverá más popular el

uso de arquitecturas específicas para cada clase de problema?

Sí, la especialización es la respuesta que la industria ha dado a la ralentización en el escalado de Dennard, y todo apunta a que las futuras arquitecturas darán soporte de forma nativa a ciertas aplicaciones de interés (llevando la heterogeneidad dentro del chip), o bien diseñándose desde el inicio como exclusivamente específicas para una aplicación dada. Esto supone un reto, ya que el correcto uso de estas unidades de propósito específico para la aceleración de otro tipo de algoritmos abre la puerta a oportunidades similares a las que se plantearon con el nacimiento de las GPUs y con el advenimiento del término GPGPU (Procesamiento de Propósito General en GPUs).

-Al día de hoy, no existe un sistema en el ranking TOP500 o en el GREEN500 que incluya FPGAs. Sin embargo, en los últimos años, su uso para diferentes tipos de problema viene aumentando. La incorporación en 2015 de esta clase de acelerador a los servidores de Microsoft para su buscador Bing es un claro ejemplo de ello. ¿Cree posible ver un sistema basado en FPGAs en el TOP500 en la próxima década? ¿y en el GREEN500?

Si bien es cierto que no existe en la actualidad un sistema basado en FPGA en cualquiera de las listas mencionadas, hay que mostrarse cauto sobre su evolución en los próximos años. ¿Quién nos iba a decir hace 10 años que las primeras posiciones de estos rankings estarían copadas por sistemas basados en aceleradores cuando por aquel entonces solo unos pocos incorporaban el denostado Cell? Entre las principales razones por las que no existe ningún sistema con FPGAs en las listas mencionadas se encuentra la metodología usada para ordenar ambas listas. Tanto el TOP500 y como el GREEN500 se basan en la ejecución del conocido benchmark LINPACK consistente en la resolución de un sistema de ecuaciones denso con aritmética en punto flotante. Mientras que las FPGAs tienen un comportamiento excelente en aritmética en entero, su rendimiento decae para aplicaciones en punto flotante. Además, el ámbito de aplicación de un supercomputador de propósito general como los de la lista del TOP500 difiere del campo de aplicación de las FPGAs. Sin embargo, nos gustaría indicar que las FPGAs tienen su nicho de interés en aquellos sistemas encargados en realizar tareas repetitivas. Este aspecto es su punto fuerte, permitiendo especializar una FPGA para realizar ese trabajo repetitivo, lo que unido a su mayor eficiencia energética lo hacen altamente interesante en aplicaciones como el mencionado ejemplo del buscador. Por último, nos gustaría resaltar dos hitos del último año en la industria que pueden suponer un cambio de tendencia: (1) el anuncio de Intel del nuevo procesador “Skylake” Xeon SP con un FPGA integrada en el mismo chip y (2) la incorporación de instancias F1 con FPGAs de Xilinx en los servicios en la nube de Amazon.

- En la última década, ha crecido significativamente el uso de procesadores basados en la arquitectura ARM, tanto en el segmento de móviles como de embebidos. ¿Cuál cree que es el futuro de esta clase de procesadores?

Es evidente que este tipo de procesadores estarán muy presentes en el sector de sistemas empotrados donde su cuota de mercado actual es enorme. A modo de ejemplo, la compañía Samsung ha desbancado a Intel en volumen de ventas durante el 2018. Con la irrupción del Internet de las Cosas con más dispositivos conectados a la red no es descabellado pensar que la supremacía de ARM en este sector será aún mayor si cabe. Sin embargo, es cierto que en el contexto de HPC, pese a iniciativas como el sistema Mont-Blanc basado en ARM, no han existido muchos casos éxito motivado principalmente por la diferencia de rendimiento entre un procesador con arquitectura x86 frente a un ARM.

-¿La importancia de estas nuevas arquitecturas requiere incluir temas en las currículas de Informática? Que consideran Uds. que es necesario que conozca un egresado de Licenciatura/Ingeniería sobre estas arquitecturas con vista a su labor profesional?

Tal y como se ha comentado anteriormente, la tendencia actual de la industria de los procesadores es hacia la especialización. El primer hito de especialización lo podemos datar en la inclusión de pequeñas unidades vectoriales para incrementar el rendimiento de las aplicaciones multimedia en los procesadores Intel Pentium MMX a finales de los 90. Desde entonces esta tendencia no se ha frenado y un claro ejemplo es la popularización de las GPUs desde sistemas de escritorio hasta teléfonos móviles. Desde nuestro punto de vista es muy recomendable que los egresados conozcan la heterogeneidad presente en el hardware actual, y aquellas herramientas informáticas que facilitan el desarrollo de aplicaciones en estos sistemas. Este enfoque de heterogeneidad debería de ser transversal a todo el currículum. Afecta a gran parte de las asignaturas de los grados, desde aquellas más relacionadas con el hardware como el diseño de un computador y la arquitectura interna del procesador, pasando por las necesidades de adaptación de un sistema operativo y la programación paralela de estos dispositivos. Por último nos gustaría hacer notar el número de oportunidades laborales que se abren para los estudiantes en Informática con el auge del Internet de las Cosas donde la heterogeneidad estará muy presente. La demanda de empleo en este sector es mucho mayor que la oferta actual y las previsiones hablan de una demanda aún mayor por lo que adaptación de los planes de estudio no solo es imprescindible, es además urgente

La evolución de Internet de las cosas: IIoT

El Dr. Nelson Acosta y el Dr. Juan Manuel Toloza, ejercen la docencia e investigan en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

En esta entrevista reflexionan sobre el impacto que genera Internet de las cosas en la calidad de vida de las personas y además sostienen que “es fundamental la formación de profesionales en IoT y en todas las tecnologías de esta cuarta revolución industrial”.

-¿Considera que el desarrollo de Internet de las Cosas (Iot) es la próxima gran transformación tecnológica?

El desarrollo de IOT será sin dudas un pilar fundamental de la transformación digital y tecnológica para poder interconectar dispositivos, sensores y actuadores, para diversos usos tales como el análisis para la predicción de fenómenos naturales, hogares o edificios inteligentes, dispositivos vestibles para salud y entretenimiento, entre otros diversos usos. El desafío de una ciudad inteligente (Smart City) no será posible sin esta tecnología, la posibilidad de mejorar los procesos también tiene un fuerte impacto y desarrollo gracias a IOT. Esta tecnología también deberá apuntalar a la humanidad en su paso por la ancianidad, brindando tecnologías asistivas para manipulación, movilidad, localización, seguridad, salud, comunicación, etc. En definitiva, todo aquello que se pueda medir para actuar en consecuencia será objeto de esta tecnología. Sin dudas son muchas las oportunidades de innovación en este aspecto.

-¿Qué significa IIoT , “inteligencia” en Internet de las cosas?

IIOT significa el IOT aplicado a la Industria también conocido como I2OT. Este término se empezó a usar dentro de la jerga de la Industria 4.0 en donde se combinan varias de las tecnologías existentes en pos de maximizar la producción optimizando los recursos. La cuarta revolución industrial comenzó por el 2011 con el apoyo del gobierno alemán. La idea

es construir fábricas inteligentes con procesos digitalizados, interconectadas, analizando la información en la nube mediante Big Data donde hay máquinas trabajando colaborativamente con humanos. La inteligencia artificial, la realidad aumentada, la realidad virtual, la impresión aditiva o 3D, la robótica, e-health, la simulación son algunas de las tecnologías pilares de este nuevo paradigma.

-¿Cómo cree que impacta esta interconexión digital de objetos cotidianos en la calidad de vida de las personas? ¿Qué ventajas y qué riesgos puede destacar?

Todo proceso que se mejore impacta positivamente sobre la calidad de vida de las personas. Teniendo interconexión de dispositivos podremos tomar mejores decisiones para hacer un uso eficiente de los recursos. Las ventajas son enormes desde el momento que se aprovechan al máximo los recursos, reduciendo el impacto en el medio ambiente principalmente en la gestión de recursos o energías no renovables. Dentro de los riesgos destacaría la seguridad de los datos que están navegando en la red ya que muchos de ellos pueden ser sensibles y podrían poner en riesgo a las personas o las cosas.

- Considerando que la evolución tecnológica avanza en este sentido ¿Cuáles son los sectores que más pueden beneficiarse con el desarrollo de Internet de las Cosas? ¿Cómo impactará en la industria?

El sector industrial sin dudas es uno de los más beneficiados ya que con esta tecnología y teniendo digitalizados sus procesos, se pueden construir cadenas de producción automatizadas, se podrían diagnosticar fallas y corregirse automáticamente en algunos casos. Tener conectadas las fábricas a la nube puede permitir una gestión remota aplicando big data para una mejor toma de decisiones para la producción y la logística por ejemplo.
El sector de la salud es de esperar que avance a grandes pasos, ya que la complejidad del cuerpo humano puede encontrar en estas tecnologías un aliado para su cuidado extremo, con datos compartidos en tiempo real se podrán tomar las mejores decisiones para la cantidad y calidad de vida.
Las ciudades inteligentes, la educación, las instituciones gubernamentales, entre otras podrían beneficiarse de estas tecnologías.

-La dinámica de la industria y la competitividad entre las empresas obliga a elaborar soluciones basadas en la tecnología para estar a la vanguardia ¿Piensa que las empresas que no se adapten a esta nueva revolución perderán su ventaja competitiva?

Los adelantos tecnológicos empujan al mercado a competir por estar arriba. Las soluciones que cada uno adopte y que sean superadoras seguro tendrán más valor en el mercado, por ello las empresas que puedan lograrlo serán las que más logren subsistir. Lo que esta tecnología ha provocado es un punto de inflexión, que tarde o temprano impactará en todas las industrias, y aquellas que estén preparadas sin dudas podrán competir en un mercado cada vez más voraz.

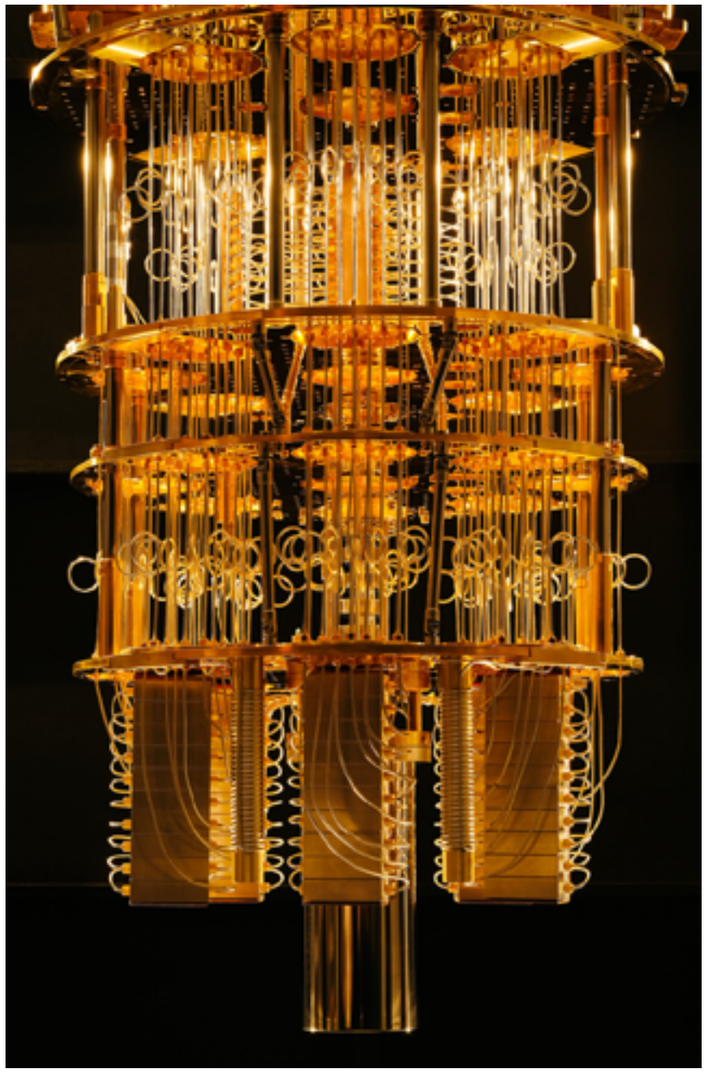
-Internet de las Cosas es una disciplina atractiva para quienes quieran desarrollar un futuro en esta profesión. Como institución de enseñanza ¿En qué aspectos puede contribuir la Facultad de Informática en su formación de grado y de posgrado?

Es fundamental la formación de profesionales en IOT y todas las tecnologías de esta cuarta revolución industrial. Es muy importante tratar de identificar las habilidades que se necesitarán en un futuro, teniendo en cuenta los nuevos puestos laborales que aún no están definidos. Es importante que las instituciones preparen a los alumnos para aprender y para adaptarse a los cambios. Por otra parte, se debe destacar que estas tecnologías tienen una disciplina base que hoy es transversal a todas las tecnologías emergentes: la informática

Computación Cuántica: ¿el futuro de los procesadores?

Dr. Raúl Rossignoli
Profesor Titular de la UNLP
Investigador Principal CIC
raul.rossignoli@gmail.com

La Mecánica Cuántica es una teoría física fundamental que se desarrolló a comienzos del siglo XX para explicar varios fenómenos que contradecían las predicciones de la Mecánica Clásica, y fue revolucionaria desde un primer momento. Su mismo nombre ya lo delata: proviene de que en ella, magnitudes físicas tales como la energía, pueden estar *cuantizadas*, es decir, pueden tomar sólo ciertos valores discretos, determinados por la ecuación de *Schrödinger,* en lugar de valores continuos como en la mecánica clásica. Introduce también otros conceptos revolucionarios difíciles de asimilar, tales como dualidad onda-partícula, principio de incertidumbre, superposición y entrelazamiento, que generaron en su momento profundas controversias pero cuyas consecuencias fueron finalmente siempre verificadas en los experimentos. Y son estos mismos conceptos, en cuyo desarrollo participaron, además de Schrödinger, otros físicos como Planck, Einstein, De Broglie, Heisenberg y Dirac, los que están generando hoy una nueva revolución en el campo de la computación e informática.
Destaquemos antes que en base a estas osadas ideas, la Mecánica Cuántica logró predecir los niveles de energía atómicos, proporcionando la base para explicar la tabla periódica de elementos y esencialmente toda la química. Se convirtió luego en el marco general para describir sistemas físicos, desde partículas elementales (electrones, quarks, etc.), núcleos atómicos, átomos y moléculas, hasta la estructura estelar. Su campo de aplicación es universal e incluye a la mecánica clásica como caso límite, aunque es en sistemas de dimensiones muy pequeñas donde sus predicciones difieren radicalmente de las proporcionadas por la física clásica.
La mecánica cuántica ha sido así fundamental para el desarrollo de nuevas y revolucionarias tecnologías de uso hoy corriente. Podemos mencionar el láser, la resonancia magnética, y en particular el *transistor* (desarrollado por los físicos Bardeen, Brattain y Shockley en 1947), el cual, recordemos, es el componente básico de todo dispositivo electrónico (un microprocesador actual contiene del orden de diez mil millones de transistores). Puede entonces afirmarse que sin la mecánica cuántica, no existirían las computadoras electrónicas actuales.
Sin embargo, hasta el momento su influencia en la informática estuvo limitada al hardware. La codificación y procesamiento de la información en una computadora actual sigue siendo *totalmente clásica*, basada esencialmente en bits, que pueden tomar únicamente dos valores definidos: 0 y 1.
La *computación cuántica*, en cambio, es una nueva forma de representar y procesar la información, basada *expresamente* en las leyes de la mecánica cuántica. A diferencia de la computación clásica, se basa en *qubits (quantum bits)*, que pueden estar no sólo en dos estados dados, digamos 0 y 1, sino también en *cualquier superposición* de ellos, de acuerdo a uno de los principios básicos de la mecánica cuántica. Esta propiedad es justamente la que habilita el *paralelismo cuántico:* una computadora cuántica puede procesar dos entradas distintas, digamos 0 y 1, naturalmente en un solo paso, mediante la superposición de ambas entradas en una sola. Y la superposición puede también aplicarse a un número arbitrario de entradas. Los qubits pueden implementarse físicamente-te de distintas formas, por ejemplo mediante la polarización de un fotón. En este caso, si 0 y 1 corresponden a polarización vertical y horizontal, la superposición de ambos corresponde simplemente a otro tipo de polarización (también fácil de generar), que dependerá del peso relativo de cada estado en la superposición.
Utilizando el paralelismo cuántico, el físico David Deutsch y el matemático Richard Josza desarrollaron en 1992 (a partir de un algoritmo previo de Deutsch de 1985) un primer algoritmo cuántico determinista para un problema específico, que es *exponencialmente más veloz que el mejor algoritmo clásico:* Para n bits reduce el número de pasos de 2n-1 + 1 a solamente *uno*. Si bien el problema no es particularmente útil (determinar si una función binaria de n bits es constante o balanceada), el resultado no deja de ser impactante. Muestra que la mecánica cuántica es capaz de reducir, al menos en este caso, la complejidad algorítmica posibilitando un algoritmo *que no puede ser simulado eficientemente por un algoritmo clásico.*
El gran salto lo dio luego el matemático Peter Shor en 1994, cuando, inspirado por el resultado anterior, desarrolló su famoso algoritmo cuántico de factorización. Este algoritmo logra factorizar (en términos de sus factores primos) un número entero de n bits en un número de pasos que es esencialmente *polinomial* en n, mientras que el mejor algoritmo clásico conocido requiere un número de pasos esencialmente *exponencial* en n. A diferencia del anterior, este sí es un



problema de gran importancia, ya que gran parte de la criptografía de clave pública utilizada corrientemente (RSA) se basa precisamente en la dificultad de factorizar un número entero. El esquema propuesto por Shor, quien también introdujo luego la teoría cuántica de corrección de errores, se basa en un algoritmo cuántico desarrollado por él para la evaluación de la transformada de Fourier discreta, que logra una reducción exponencial del número de pasos y posee además otras importantes aplicaciones. Estos algoritmos violan entonces la llamada Tesis *extendida* de Church-Turing, según la cual todo algoritmo puede ser simulado *eficientemente* por una máquina de Turing (en general probabilística). Al menos algunos algoritmos cuánticos no cumplen este enunciado, dando lugar en la teoría de la complejidad a la nueva categoría BQP: la clase de problemas que pueden ser resueltos eficientemente en una computadora cuántica.

Siguió luego el famoso algoritmo cuántico de búsqueda desarrollado por Lov Grover (informático de origen hindú) en 1995. Explicado en forma simple, este algoritmo logra encontrar un elemento en una base de n datos desordenados (un problema también de gran importancia) mediante un número de evaluaciones proporcional a *la raíz cuadrada de n*, que es mucho menor (para n grande) que los n/2 pasos requeridos en promedio por cualquier algoritmo clásico. Si bien la reducción no es exponencial, el resultado muestra la posibilidad cuántica de mejorar la eficiencia aún en un caso en principio "imposible", que es NP completo según la teoría de la complejidad.

Estos notables algoritmos desencadenaron entonces la carrera para construir la primera computadora cuántica que pueda implementarlos, lo cual plantea un enorme desafío tecnológico. Su funcionamiento exige un altísimo grado de control sobre los sistemas cuánticos: se deben preparar los qubits en un estado inicial determinado, hacerlos evolucionar e interactuar en forma controlada sin decoherencia y luego medirlos individualmente. No obstante, ya están disponibles algunos prototipos: Desde 2016 IBM ofrece la posibilidad de usar online una computadora cuántica, que primero constaba de 5 qubits, y desde 2017 de 16 qubits. Y en diciembre de 2017 anuncia la disponibilidad de un procesador cuántico de 20 qubits y un prototipo con 50 qubits. Notemos que la capacidad aumenta exponencialmente con el número de qubits, duplicándose cada vez que se agrega un qubit. Por otro lado, ya en 2007 la compañía canadiense D-Wave anunciaba un procesador cuántico con 28 qubits, y en 2017 presentó uno con 2048 qubits. No obstante, a diferencia de los anteriores, estos son en realidad "quantum annealers", que sirven para ciertos problemas y simulaciones específicas, siendo su eficiencia tema de controversias. En esta carrera, en marzo de 2018 Google también anunció un procesador cuántico de 72 qubits.

Más allá de sus limitaciones (deben funcionar a bajas temperaturas y por el momento soportan tiempos de operación muy reducidos), estas primeras realizaciones parecen indicar que una computadora cuántica eficiente con un número de qubits suficiente como para alcanzar la denominada *supremacía cuántica*, puede ser una realidad en un futuro no muy lejano. Cabe destacar además que una computadora cuántica resulta especialmente apta para simular eficientemente otros sistemas cuánticos. Estos no admiten, en general, una simulación clásica eficiente, ya que el número de parámetros necesarios para describirlos aumenta exponencialmente con el número de componentes. Este uso, sugerido por el físico Richard Feynman ya en 1981, tiene un gran potencial y abre grandes posibilidades en ciencias de materiales y química cuántica, constituyendo uno de los principales objetivos de la computación cuántica.

Luego del algoritmo de Grover, se introdujeron también otros modelos de computación cuántica, entre ellos el DQC1, que a diferencia de los algoritmos cuánticos anteriores, se basa expresamente en estados cuánticos *no puros* (es decir, con ruido). Si bien no es universal, logra resolver eficientemente ciertos problemas para los que no existe un algoritmo clásico polinomial. También fue introducido en 2012 el modelo de "boson sampling" (muestreo bosónico), que permite determinar en forma eficiente una cierta distribución que es clásicamente intratable (problema de categoría "sharp P" o #P en teoría de la complejidad), requiriendo nuevamente menores recursos cuánticos. Estos modelos son en principio más fáciles de implementar que una computadora cuántica universal.

Finalmente, es importante destacar que el desarrollo de la computación cuántica no se dio en forma aislada, sino en el marco de la nueva revolución cuántica, surgida durante la última década del siglo XX, en la que se comenzó a develar el potencial de la mecánica cuántica para nuevas formas de transmisión y procesamiento de la información. En 1993 se introdujo la *teleportación cuántica*, la cual, a partir del entrelazamiento (una característica fundamental de las correlaciones en sistemas cuánticos que no posee análogo clásico) permite transferir el estado de un sistema cuántico a otro sistema remoto. Esto originó una nueva forma de comunicación y convirtió al entrelazamiento, que hasta entonces era considerado como una peculiaridad de la mecánica cuántica, en un recurso. La primera implementación física data ya de 1997, y en 2017 un equipo chino logró teletransportar el estado de polarización de fotones entre una estación en el Tibet y un satélite en órbita, separados nada menos que por 1400 km, batiendo todos los records anteriores.

Asimismo, mientras que el algoritmo de Shor puede destruir la criptografía de clave pública convencional basada en RSA, la mecánica cuántica posibilita al mismo tiempo una criptografía cuántica, basada en lo que se denomina distribución cuántica de claves (QKD en inglés). El primer protocolo QKD data ya de 1984, y en 1991 Artur Ekert desarrolla un protocolo QKD basado en el entrelazamiento. Su característica principal puede resumirse (en forma simplificada) en que no es posible "espiar" o "interceptar" la distribución sin destruirlas y sin que las partes lo detecten. Existen varias compañías que ofrecen sistemas criptográficos cuánticos y también varias redes de distribución cuántica de claves en uso. Al mismo tiempo, la creciente posibilidad de existencia de una computadora cuántica generó ya la denominada criptografía post-cuántica, enfocada en generar esquemas de criptografía clásica de clave pública que no pueden ser quebrados por una computadora cuántica.

Existen asimismo otros desarrollos cuánticos recientes radicalmente nuevos que emplean el entrelazamiento y otras propiedades cuánticas como ingrediente esencial, tales como metrología cuántica, radares cuánticos (que pueden detectar objetos invisibles para los radares convencionales), *quantum machine learning* (aprendizaje automático cuántico), etc. Existen varios grupos en el país, y también en el Depto. de Física de la UNLP, dedicados a la investigación en información cuántica, computación cuántica y otros aspectos fundamentales de la mecánica cuántica, tanto en forma teórica como experimental. Por otro lado, el apoyo que se le está dando a estas investigaciones en otros países es actualmente enorme, habiéndose creado recientemente varios institutos dedicados exclusivamente a las ciencias de la información cuántica.

El proyecto Computación de Alto Desempeño: Arquitectura, Algoritmos, Métricas de rendimiento y aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, señales y tiempo real en la Facultad de Informática

Dr. Marcelo Naiouf
Director del Proyecto
Investigador del III-LIDI, Facultad
de Informática, UNLP
mnaiouf@lidi.info.unlp.edu.ar

El proyecto busca aportar al conocimiento en cuanto a I+D+I sobre temas básicos de Computación de Alto Desempeño, la formación de recursos humanos, la colaboración con otros grupos del país y del exterior, y la transferencia concreta de resultados.

La temática es de amplio interés, debido a la creciente necesidad de soluciones eficientes a problemas con alta demanda computacional y en ámbitos distribuidos. En este sentido, es necesario realizar investigación sobre el diseño, construcción y evaluación de algoritmos sobre las arquitecturas con múltiples multiprocesadores actuales a fin de aprovechar al máximo sus potencialidades.

Los principales objetivos del proyecto son:

- Investigar en temas de cómputo paralelo y distribuido de alto desempeño, tanto en lo referido a los fundamentos como a la construcción y evaluación de las aplicaciones.
- Estudiar aspectos de arquitecturas y algoritmos en Computación de Alto Desempeño (HPC).
- Caracterizar las arquitecturas multiprocesador para HPC homogéneas e híbridas (multicore, many-core, clusters, GPU, FPGA, entornos cloud), analizando técnicas para el desarrollo de código eficiente sobre las mismas.
- Desarrollar algoritmos de planificación de procesos orientado a procesadores asimétricos para optimizar el rendimiento general.
- Estudiar, desarrollar y aplicar algoritmos paralelos y distribuidos en HPC.
- Analizar las métricas de performance para las arquitecturas multiprocesador, considerando escalabilidad, rendimiento computacional y energético, y tolerancia a fallos.
- Desarrollar metodologías y productos, en el área de los Sistemas de Tiempo Real y la robótica. Analizar y proponer soluciones en el área de Cloud Robotics.
- Estudiar la paralelización de aplicaciones con alta demanda computacional y/o grandes volúmenes de datos (big data) sobre arquitecturas multiprocesador distribuidas (puras e híbridas), y evaluar la performance para problemas con diferentes características (dependencia de datos, relación cómputo/comunicación, memoria requerida).
- Formar recursos humanos a nivel de grado y postgrado en los temas del proyecto.

Existe colaboración con grupos de diferentes Universidades del país en los temas mencionados. Asimismo, hay doctorandos y maestrandos de diferentes Universidades realizando sus tesis con el equipo del proyecto. En el ámbito internacional, se trabaja en temas de investigación comunes con un conjunto de Universidades, tales como Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona, La Coruña, y Castilla La Mancha.

Las aplicaciones propuestas tienen potenciales usuarios en sectores externos a la Universidad. A modo de ejemplo:

- El desarrollo de software de bajo nivel para arquitecturas multiprocesador distribuidas (y en particular para las basadas en procesadores de múltiples núcleos) constituye un área crítica a nivel internacional.
- La aplicación de técnicas de paralelismo y procesamiento distribuido sobre diferentes plataformas es transferible en áreas donde es necesario obtener gran potencia de cómputo y respuestas de tiempo crítico, tanto en la academia como en la empresa, con alto valor económico.
- En el área de sistemas de tiempo real, se prevé la transferencia de resultados a diferentes proyectos de investigación que requieran su uso en diferentes campos: medicina, meteorología, biología, agronomía, urbanismo y tráfico.
- Los estudios y resultados obtenidos son utilizados en las cátedras tanto de grado como de posgrado como también en futuros desarrollos en doctorados y maestrías.
- El proyecto está en relación con diferentes aplicaciones multidisciplinarias en áreas tales como geofísica, redes de sensores, bioinformática, recursos hídricos, realidad virtual y aumentada, y robótica en las que hay altas posibilidades de aplicación y transferencia de los resultados que se deriven de las investigaciones.

En relación a la temática de este número de *Bit&Byte*, el mayor aporte se encuentra en el área de los aceleradores y nuevos procesadores, tanto en su caracterización como en su utilización eficiente para algoritmos paralelos en HPC. En esta área se han defendido tres tesis doctorales en el último tiempo

El horizonte de aplicaciones de Inteligencia Artificial en la Ciencia de Datos

En diálogo con Bit&Byte, el prestigioso Doctor José Ángel Olivas de la Universidad de Castilla - La Mancha de España se refirió al avance en la Ciencia de Datos. Durante la conversación destacó que el desarrollo de sistemas inteligentes es "el cambio de paradigma social más grande de la historia" y que la industria informática necesita de más profesionales con una formación abarcativa.

-¿Cómo imagina el futuro de las aplicaciones de Inteligencia Artificial en la Ciencia de Datos?

Yo creo que la ciencia de datos y el análisis de datos pasa necesariamente por el uso de ciencias sofisticadas de Inteligencia Artificial.
La Inteligencia Artificial clásica no está dando buenos resultados para el análisis inteligente de datos. De hecho, las aplicaciones de predicción que funcionan bien son las que se basan en la estadística. Sin embargo las de pronóstico, por ejemplo, terremotos, puntos de inflexión o una problemática económica actual, como cuándo va a parar de subir el dólar, esas parece que no funcionan bien.
La Inteligencia Artificial desde mi punto de vista está estancada en los paradigmas clásicos de redes neuronales, lógica borrosa, algoritmos genéticos, clustering basado en estadística, etc. Y está tan estancado que la Inteligencia Artificial tiene que proponer nuevos modelos adaptados al nuevo mundo con las cantidades ingentes de datos que hay para que sean capaces de tormar medianamente inteligente esos datos.
Entonces yo soy bastante escéptico, creo que hay que hacer mucho, creo que la disrupción tecnológica de la que se habla ahora es un mito en la sociedad, se piensa que con los datos todo el mundo sabe todo de nosotros y eso es mentira. La mayoría de las empresas no tienen ni idea de qué hacer con los datos, son muy pocas las que tienen la capacidad de hacer cosas serias con los datos, en general son las empresas grandes desde el Silicon Valley, Google, Facebook, etc.

-¿Ud. entiende que el avance en la Ciencia de Datos tiene/tendrá un impacto significativo en la industria del software y en las industrias TIC en general? ¿Por qué?

Creo que la Ciencia de Datos como tal no existe, es decir, hay datos, información, conocimiento con los que hay que hacer algo. Una cosa es almacenarlos inteligentemente, otra cosa es almacenarlos, otra es transmitirlos y otra diferente es pre procesarlos.
Claramente no es que tenga un impacto significativo en la industria del software, es que lo determinará porque determina el presente y el futuro. Hoy, el 90% de la industria del software está dedicada a almacenamiento, gestión y análisis inteligente de datos. Por lo tanto, es una paranoia actual de la sociedad –mal llamada del conocimiento- porque ahora estamos en la sociedad de los datos.
Los datos se manejan por sensores, los teléfonos celulares llevan sensores

que pueden medir 20 magnitudes por segundo y todo eso ¿Dónde se guarda? ¿Cómo se utiliza? Yo creo que la sociedad no sólo de software sino la sociedad tecnológica en gran medida, está orientada a la capacidad de absorber y utilizar los datos que se están generando.

-¿Qué relación existe entre la Inteligencia Artificial en general con los datos masivos?

Los datos se generan de forma independiente a que vayan a ser analizados o no. Es decir, cuando yo soy un cliente de un servicio de telefonía, mis datos se están generando porque yo compré un teléfono y tienen que guardar las llamadas que hago, a qué hora las realizo, a dónde me comunico. Esos datos están guardados independientemente de que se usen en forma inteligente.
Hay otras disciplinas, por ejemplo, las teorías de las bases de datos que están relacionadas con el almacenamiento. La Inteligencia Artificial tiene que ver con el análisis (contemplado de forma general porque tiene que ver con machine learning y algunas ciencias sociales) y es la única forma de analizar inteligentemente los datos. Lo que pasa es que se avanza despacio, lo que se hace es muy básico y no se está haciendo bien, es un tema complicado que se va a resolver a largo plazo; nosotros no lo vamos a ver.
Hay un problema muy duro que es el procesamiento del lenguaje natural, los humanos no vamos a dejar fácilmente que un engendro automático entienda todos los matices que decimos, nuestros sentimientos, etc. Se puede por ejemplo hablar con un sistema que te permita decidir entre opciones, pero no detectar el sentido, la ironía, el contexto en que se dice algo determinado.
Necesitamos una larga trayectoria y la Inteligencia Artificial con sus asociados: Psicología cognitiva, Sociología, Lingüística, Estadística. Si se aprende a manejar bien todo junto, se podrán diseñar algoritmos y mecanismos que permitan analizar datos de forma más inteligente.

-¿Qué consecuencias considera que trae el desarrollo de sistemas inteligentes a nivel social y económico?

- Están cambiando la sociedad, el concepto de sociedad se modificó radicalmente. Creo que es el cambio

de paradigma social más grande de la historia. Hoy una serie de comentarios negativos de un blog sobre un determinado producto puede hundir una empresa; esto antes era imposible.
Además, por ejemplo el comercio de turismo y viajes con empresas como Amazon. Las agencias de turismo desaparecerán porque ya nadie prácticamente compra un vuelo de esa manera. Lo mismo ocurre con la música, ya casi no hay soportes físicos. El modelo económico de empresa tradicional de los últimos dos siglos desaparece porque hoy puede ocurrir que una planta robotizada con dos o tres personas haga lo que antes se hacía con 4 mil. Además son tres personas que no saben de ese negocio, saben de ingeniería en sistemas o de Inteligencia Artificial.
El modelo social y económico está siendo transformado de forma radical, de hecho hoy hay una gran cantidad de gente que trabaja desde la casa, esto hace 10 años era impensado.
Como todo, tiene sus matices positivos y negativos. Como positivo creo que a lo mejor hay más tiempo y menos esfuerzo físico, pero a su vez también trae como negativo que quien no se adapta a la tecnología queda afuera y tiene muchos problemas. Sin embargo creo que no hay que mirarlo desde este punto de vista de negativo o positivo, las sociedades avanzan y hay que adaptarse, da igual que lo consideres bueno o malo.

-¿Cuáles son las técnicas computacionales inteligentes que posibilitan un mejor aprovechamiento de la información almacenada en grandes bases de datos?

En general hay dos grandes grupos de técnicas de aprendizaje a partir de datos. Los datos en sí mismos se pueden ver como elementos individuales sobre una realidad. Es una instancia, un ejemplo de un determinado problema. Es decir, si yo tengo datos de medicina, cada registro, cada dato de un paciente será sobre sus síntomas, por ejemplo.
Los mecanismos que generalizan, es decir que buscan patrones a partir de datos individuales, es lo que se conoce como razonamiento inductivo, de casos particulares a lo general. Por lo tanto, cualquier algoritmo de aprendizaje que trate de encontrar patrones a partir de datos masivos, necesariamente tendrá un componente inductivo. De hecho, los árboles de decisión y muchas redes neuronales son algoritmos inductivos.
Dentro del concepto de razonamiento por inducción, de tratar de generar un patrón a partir de casos particulares, tenemos dos grandes grupos:
Por un lado los de clasificación pura, que se llama aprendizaje supervisado, por ejemplo cuando se dice que una persona tuvo determinado síntomas y luego tuvo gripe. Busca las causas y las consecuencias para el diseño de un algoritmo que las relacione.
Por otro lado están los algoritmos de clustering, de aprendizaje no supervisado, que es cuando existen masas de datos pero no tienen clase a la que pertenecen, en nuestro ejemplo sería la gripe. Es decir, yo tengo un montón de páginas web pero sólo puedo agruparlas por sus similitudes, agrupa un conjunto de datos en base a su parecido.
Dentro de estos dos grandes grupos, lenguaje supervisado (clasificación) y el no supervisado (clustering) cabe prácticamente todo: las técnicas estadísticas, la extrapolación, etc.
Estas son las técnicas que se están utilizando, tengo mis dudas acerca de si son suficientes. Ahora hay un nuevo paradigma del cual yo era detractor pero creo que es el único que está funcionando y que es la única salida, consiste en utilizar el componente estocástico de la información.
Es decir, cuando hablamos de modelos muy conocidos como el deep learning, se utiliza la fuerza bruta computacional para poder probar generar aleatoriamente modelos e ir quedándose con los mejores. De esto se trata aprovechar el componente estocástico de la información y creo que cubre todo lo que tiene que ver con la Inteligencia Artificial y el análisis de datos.

-Como institución académica ¿Qué aspectos considera que debe tener en cuenta la Facultad a la hora de formar profesionales capacitados en Sistemas Inteligentes orientados al procesamiento de Big Data?

Creo que debe pensarse en una formación amplia en todos los aspectos que hemos hablado. Muchas veces hay un gran error en la mayoría de los masters en Big Data, en las especializaciones y postgrados que sólo se orientan a herramientas comerciales, librerías, etc. Eso es lo que no debe hacerse.
Como puede observarse, se necesitan profesionales con una visión global, con conocimientos básicos de Inteligencia Artificial, de Psicología cognitiva, de Sociología, sobre bases de datos y todo orientado al mismo fin.
Pienso que el papel clásico de un informático puro y determinista, desarrollador, programador, tiene probabilidades de éxito nulas analizando datos.
Se requiere una perspectiva más amplia, saber que técnicas son más adecuadas para cada problema y esto tiene que ser tenido en cuenta por las instituciones académicas. Como es el caso de la especialización que se está impartiendo en la Facultad de Informática de la UNLP en Big Data, donde tratamos de dar esta visión panorámica, no sólo algunas técnicas que permitan casi de una forma ciega analizar datos, hay que saber lo que se está haciendo.
Se deben considerar estos aspectos diferentes y más amplios y no sólo programación y herramientas, porque eso es necesario que se conozca, pero no es todo. Una persona que no sepa nada de cómo se organizan los datos, de la sociedad, de inducción, se le puede enseñar cualquier librería y podrá operar muy bien con el ordenador, pero no sabrá hacia dónde va ni qué algoritmo va y por qué.
Entonces no sólo debe haber una formación en los aspectos tecnológicos del manejo de datos y computacionales, es vital la formación en los aspectos cognitivos.

El proyecto Sistemas inteligentes. Aplicaciones en reconocimiento de patrones, Minería de datos y BIG DATA en la Facultad de Informática

Dra. Laura Lanzarini
Directora del Proyecto
Investigadora del III-LIDI, Facultad de Informática, UNLP
laural@lidi.info.unlp.edu.ar

Desde el punto de vista de la informática, un Sistema Inteligente es una aplicación capaz de adaptar su respuesta en función de la información que recibe de su entorno mostrando características o comportamientos similares a la inteligencia humana. Se caracteriza por poder registrar lo que ocurre en el entorno, no presentar un comportamiento repetitivo, adaptar su respuesta en base a experiencias previas y utilizar técnicas de Inteligencia Artificial. Su capacidad para extraer patrones de modelización o comportamiento y su flexibilidad a los cambios de información los convierte en una herramienta sumamente útil en áreas muy diversas tales como: procesamiento de lenguaje natural, robótica, salud, planificación de tráfico, defensa y seguridad, entre otros. La resolución de problemas reales utilizando Sistemas Inteligentes requiere conocer no sólo la manea de procesar la información del entorno sino la forma de adquirirla y representarla.

Los Sistemas Inteligentes involucran distintas técnicas pertenecientes a la Inteligencia Artificial. En particular, en este proyecto, el énfasis estará puesto en las arquitecturas de redes neuronales: feedforward, recurrentes, competitivas y profundas, así como en el estudio de distintas técnicas de optimización.

También interesa la adaptación de estas estrategias para poder procesar grandes volúmenes de datos (Big Data).

Este proyecto se centra en el estudio y desarrollo de Sistemas Inteligentes para la resolución de problemas de Reconocimiento de Patrones, Minería de Datos y Big Data utilizando técnicas de Aprendizaje Automático.

Con respecto al reconocimiento de patrones se han utilizado redes neuronales y técnicas de optimización para desarrollar un clasificador dinámico capaz de identificar acciones humanas que faciliten la interfaz hombre/máquina. Dicho clasificador tiene la capacidad de reconocer y clasificar diferentes gestos dinámicos, incluyendo la lengua de señas.

Además, como trabajo de colaboración con el CEPAVE, se ha desarrollado una aplicación que, a partir de la imagen de una serpiente, informa su grado de peligrosidad. Esta aplicación tiene por objetivo ayudar a la preservación de las serpientes ya que si estuviera instalada en un dispositivo móvil permitiría obtener esta información a partir de una foto capturada en el mismo momento del avistamiento.

Actualmente, dentro del área de reconocimiento de patrones, se está investigando en el uso de redes neuronales convolucionales para el desarrollo de detectores de peatones y automóviles a partir de información de cámaras instaladas en la vía pública. Esto será utilizado en seguridad y control de accesos.

En lo que respecta al área de la Minería de Datos se está trabajando, por un lado, en la generación de un modelo de fácil interpretación a partir de la extracción de reglas de clasificación que permita justificar la toma de decisiones y, por otro lado, en el desarrollo de nuevas estrategias para tratar grandes volúmenes de datos.

Con respecto al área de Big Data se están realizando diversos aportes usando el framework Spark Streaming. En esta dirección, se está investigando en una técnica de clustering dinámico que se ejecuta de manera distribuida. Además se ha implementado en Spark Streaming una aplicación que calcula el índice de Hurtz de manera online, actualizándolo cada pocos segundos con el objetivo de estudiar un cierto mercado de negocios.

En el área de la Minería de Textos se han desarrollado estrategias para resumir documentos a través de la extracción utilizando métricas de selección y técnicas de optimización de los párrafos más representativos. Además se han desarrollado métodos capaces de determinar la subjetividad de oraciones escritas en español

Evolución de la banca digital en la Argentina y en el mundo

Sergio Saravia, Fintech Entrepreneur - MIT MBA, analiza la transformación digital en las finanzas y cómo los bancos tradicionales se adaptan a los cambios que generan las nuevas tecnologías.

- De a poco se está produciendo una innovación en el ámbito financiero que es la Banca digital ¿Cómo explica este fenómeno?

El tema de la velocidad es normal, todos los procesos de transformación digital empezaron de a poco, mientras se va desarrollando y ajustando el nuevo paradigma, hasta que en un punto determinado alcanzan una masa crítica y un nivel de eficiencia que permite que se acelere la innovación y la transformación. De esa forma se convierte en el nuevo modelo normal. Esto pasó con internet, con el e- commerce, con los pagos digitales, con las plataformas vinculadas al turismo y con tantas otras cosas.

En cuanto al fundamento del por qué se está dando la innovación en el ámbito financiero, que puede llamarse banca digital o fintech, lo veo como algo natural. Lo digital está cambiando la vida de las personas, y así como se modificaron las relaciones sociales a través de las redes (como Facebook, Snapchat, WhatsApp, etc.) también se modificó la vida económica de la gente. Es decir, es natural que la innovación impacte en los servicios financieros, porque éstos son una parte complementaria de las transacciones económicas, y por lo tanto son parte de la vida de las personas.

- ¿Cómo impacta la transformación digital en las finanzas?

La transformación digital está cambiando partes fundamentales de los modelos de negocios financieros. Uno de los elementos importantes tiene que ver con la asimetría de información, que es un factor clave en estos negocios. Actualmente es posible tener información online de lo que están haciendo las personas en sus redes sociales, dónde y qué compran, con quién se comunican, cuáles son sus gustos. El valor de la información pasa a ser tremendamente importante, y se potencia por su fácil disponibilidad.

Todo esto cambia los servicios de intermediación financiera (préstamos); la industria del seguro (gestión de riesgos); se modifica la forma en la que se administran los activos financieros (administración de patrimonios); el financiamiento de riesgo (Venture Capital), y otros.

Por otro lado, la transformación digital también cambia de dónde se obtiene el valor del negocio. En la banca tradicional te cobran por el mantenimiento de una cuenta y por las transacciones financieras que se hacen, pero los nuevos jugadores digitales no cobran por esos servicios ya que buscan que las personas interactúen más en sus plataformas para capturar más información y a partir de ello generar las oportunidades de negocios. La información se monetiza y por ahí pasa mucho del valor a capturar. Claramente la transformación digital está cambiando los modelos de negocios. Y esto genera oportunidades a nuevos jugadores que si trabajan bien con la tecnología pueden resolver de forma eficiente algún producto o servicio.

- ¿Qué ventajas tiene operar con un banco digital?

Para una persona, la ventaja que tiene es que puede resolver sus necesidades "en cualquier momento y en cualquier lugar". Es importante como propuesta de valor porque, así como las empresas consumen servicios/productos que les permiten reducir costos o aumentar sus ventas, las personas buscamos consumir servicios que nos ahorren tiempo, generen felicidad/satisfacción o reduzcan costos.

Es importante que el servicio se adapte a la vida de las personas y no las personas al servicio. Si los bancos digitales cumplen con sus promesas van a lograr una mayor migración desde los servicios tradicionales a los digitales.

- ¿Piensa que la banca digital va a lograr confianza en sus clientes? ¿Cómo se preparan los bancos tradicionales para afrontar esta transformación digital y el mercado que se viene?

La confianza de los clientes se va a lograr si cumplen con lo que prometen. El desafío es lograr que un cliente nuevo se anime a probar si cumplen con la promesa de valor. En este punto he observado, tanto en Argentina como en Estados Unidos -donde tuve la oportunidad de formarme sobre lo que es la innovación financiera, fintech, blockchain y acerca de todas las nuevas tecnologías que transforman la industria financiera a nivel mundial- que uno de los grandes desafíos pasa por no focalizarse en la tecnología sino en el cliente y en desarrollar un vínculo con él. Este vínculo es fundamental para enfrentar las fallas del producto, que al principio siempre existen. Si uno tiene creado un vínculo fuerte, el cliente te

vuelve a dar otras oportunidades, caso contrario nunca más te usa.
Con relación a la banca tradicional, ésta tiene la oportunidad de transformase y mantener a sus clientes por medio de un modelo híbrido, entre la interacción digital y la física. Ésta última sigue siendo un elemento importante en la generación de confianza.
El cliente es agnóstico a la tecnología, un usuario promedio no sabe si una tecnología es mejor que la otra, pero sí sabe si el servicio se adecuó más a sus necesidades o no. Es importante entender la usabilidad del cliente y entenderlo a éste en su entorno, en su contexto. A partir de ahí se puede generar un puente o una transición a un mundo más digital.
Los bancos tradicionales se están preparando, ya han potenciado su home banking. Actualmente los bancos de Argentina y del resto de América latina brindan un servicio amigable, de uso más intuitivo. Incluso muchos ya ofrecen sus propias aplicaciones para hacer servicios transaccionales. Es decir que tienen creada, en mayor o menor medida, la confianza con los clientes y existe un vínculo con ellos. Igualmente está claro que ningún cliente es 100 por ciento fiel a un banco. Las personas que están bancarizadas eligen qué servicios toman de cada banco y van arbitrando los beneficios que les brinda cada uno, pero hay una forma de interactuar. En cambio la banca digital tiene que recorrer ese camino.
Además, hoy en día tanto los bancos tradicionales como las fintech entienden que hay una necesidad de interacción y que existen más oportunidades de negocios potenciando las capacidades de cada uno, que viéndose como excluyentes.

-¿Cómo se manifiesta la explosión de la banca digital y las transacciones electrónicas en Argentina y en el mundo?

En Argentina y en los países en desarrollo, es incipiente. Se escucha mucho hablar de las fintech, de los “Mercado Pago”, “Todo Pago” y otras empresas, pero a nivel agregado representan una porción menor. En los países desarrollados está más evolucionado, pero también la banca digital sigue siendo la parte no mayoritaria.
Por otro lado, a la digitalización del sistema financiero se la asocia muchas veces con oportunidades de inclusión financiera. Hoy en el mundo, según el Banco Mundial, la mitad de la población no accede a sistemas financieros formales. Es decir que hay una oportunidad para que los servicios financieros lleguen a esa porción gigante de personas que hoy están fuera del sistema financiero formal. Pero para que eso ocurra tienen que existir modelos de negocios orientados a generar esa transformación apalancándose en la tecnología.

- ¿Los bancos van en camino a ser 100% digitales?

Si nos focalizamos sólo en los bancos, diría que un sistema bancario 100% digital lo veo como una visión aspiracional pero no como una realidad, y menos en el corto o mediano plazo.
Para que eso ocurra sería necesario que todos sus clientes cambien su conducta y no sólo quieran, sino que puedan usar aplicaciones como las que ofrecen los bancos digitales. Esto implicaría tener un 100% de penetración de smartphones y asegurar su acceso a internet o los servicios de datos para celulares. Hay otro punto que es crítico y tiene que ver con la alfabetización. Hoy existen muchas personas que cobran sus ingresos a través de los bancos, pero se acercan a las cajas de las sucursales de la entidad para retirar el dinero porque no saben leer o porque no saben usar las pantallas del cajero automático. Lo mismo ocurre cuando analizamos el lenguaje que utilizan los bancos, como por ejemplo “activá tu token” o “generá tu clave alfanumérica”.
Entonces, hay factores claves a resolver, que no dependen de los bancos, que van a hacer que el camino hacia una banca 100% digital no sea tan rápido.

- Desde el punto de vista de los profesionales de Informática, ¿cuál es su rol en el desarrollo del soporte tecnológico para la Banca Digital?

Desde el punto de vista de la industria financiera digital, que vas más allá de la banca, en mi experiencia particular, trato que las personas de IT se focalicen en tres aspectos.
Uno de ellos está vinculado con el modelo mental. Me gusta que piensen todos los desarrollos en términos de estructuras tecnológicas modulares, porque esto permite ir creciendo y desarrollando por partes. Hay una fuerte tendencia a querer desarrollar todo y lo mejor desde el principio. Para mí es un error, porque si es algo realmente nuevo es muy difícil saber qué es lo mejor para el cliente/usuario. Esto lleva a que muchas veces se generen estructuras muy complejas que al momento de usarlas el cliente no las comprende. Es importante tener en cuenta el feedback de los clientes para saber qué les pasa cuando usan el producto y observar cómo lo usan, e ir iterando el desarrollo en paralelo.
El segundo aspecto es el de la conectividad o las interfaces. No creo que el futuro de los bancos digitales pase por ser bancos universales, que desarrollen y ofrezcan todos los servicios. Creo que va a haber especialistas en partes del negocio del banco, por eso va a ser importante que las empresas de servicios financieros que quieran crecer, no solamente de forma vertical sino también horizontalmente, tengan que conectarse con otras. Hay que pensar desde el principio que va a existir la necesidad de interconectarse con otras plataformas, con otros sistemas, con otras empresas. Por lo tanto, hay que ver que la interacción sea segura, fácil, rápida y de calidad.
El tercer punto que me parece importante para los profesionales de informática, tiene que ver con estar cerca del usuario final. Hay una tremenda tendencia en los profesionales de IT a quedarse pegado a las computadoras, a las líneas de códigos, analizando los datos, programando y una fuerte resistencia a salir a la calle, a interactuar con el problema que se le presenta al usuario. Los profesionales que dediquen tiempo a aprender ciencias blandas, como antropología, para observar y comprender cómo se dan las interacciones, van a desarrollar habilidades con una enorme ventaja competitiva y van a enriquecer sus capacidades técnicas.
Las capacidades técnicas hoy son las más fáciles de replicar. Entonces, la diferencia entre un profesional de informática bueno y uno muy bueno consiste en entender cómo darle la herramienta tecnológica adecuada al usuario, que no siempre es la más sofisticada

Las monedas digitales: evolución e impacto en la economía

Aurelio Fernández Bariviera es Doctor e Investigador de la Universitat Rovira i Virgili de España. En un encuentro que se llevó a cabo en la Facultad de Informática, conversó con Bit&Byte acerca del impacto de las monedas digitales en la economía mundial.

- Para comenzar la entrevista, sería importante explicar por qué las criptomonedas no son monedas en el sentido que lo entiende la Economía.

Las monedas tradicionales se sustentan en tres usos: reserva de valor, de unidad de cuenta y de medio de pago. En el caso de las criptomonedas, al tener gran volatilidad no son una reserva de valor y tampoco son unidad de cuenta porque no hay balances expresados en Bitcoins; desde el punto de vista transaccional es bastante limitado. Hace muchos años hubo un caso muy conocido de una pizzería de Estados Unidos que aceptaba Bitcoins, pero su uso para compra de bienes reales no es muy frecuente.
En el III- LIDI, Instituto de Investigación de la Facultad de Informática de la UNLP, estamos analizando que no todas las criptomonedas se mueven en forma conjunta. Hay monedas que están más entrelazadas entre sí en sus comportamientos que otras. Desde el punto de vista económico es interesante para quienes quieran generar una cartera de inversión de criptomonedas. La teoría de portafolio nos indica “hay que poner activos financieros que no estén relacionados, para minimizar el riesgo de la cartera”. Existen como una especie de clusters, algunas monedas se mueven de forma similar y otro grupo lo hace de otra manera.
En eso estamos trabajando, porque tiene implicaciones importantes desde el punto de vista del inversor.

- Si bien el bitcoin es la primera, hay más de 3.000 monedas digitales en el mundo. ¿Qué impacto tiene este fenómeno en la economía mundial?

Mucho, porque se generó riqueza de la nada. Son monedas totalmente inventadas, antes no existían. Hoy se negocian y tienen un valor sumamente importante, hay 3 mil millones de dólares diarios de compra-venta. Además genera mucho trabajo, porque las plataformas que producen este tipo de monedas son empresas privadas. Estas empresas dan trabajo de alto valor agregado. Contratan informáticos, ingenieros, físicos y economistas, con buenos sueldos.
En Barcelona hay empresas que se dedican al tema, lo mismo ocurre en Cambridge, Inglaterra, donde existen clusters.
Es decir que tienen un impacto virtual, pero también real. Hay mucha gente trabajando en este tipo de empresas, muchos de ellos son informáticos.

- Siguiendo esta misma línea, ¿cuál es el rol del Estado, incluyendo a la Justicia y a la cartera de Economía de cada país, frente a las monedas digitales?

Es muy difícil que se pueda regular el uso de las criptomendas, hasta ahora las regulaciones son de tipo negativa. Por ejemplo, los bancos de la Unión Europea no pueden tener inversiones en monedas virtuales. Se le prohíbe al sistema estándar de bancos ser parte de este otro sistema. En parte está

bien porque es un tema de regulación de riesgos. Debemos tener en cuenta que estas monedas que fluctúan muchísimo. Pueden subir y bajar en el mismo día un 20% o más. Esto es una diferencia enorme si se lo compara con el rendimiento diario de Euro contra el Dólar. Si los bancos formaran parte de esto, se los expondría a un enorme riesgo que podría repercutir en todo el sistema financiero, colapsando el sistema bancario legal.
La regulación es muy difícil que pueda implementarse porque están funcionando como una especie de vía paralela.

- Con respecto al marco legal o regulatorio de las monedas digitales en la Argentina hay proyectos para generar regulaciones. ¿Qué ocurre en España?

Algunos de los promotores de las criptomonedas tienen como un pensamiento muy "libertario" y sostienen que están muy bien porque le quita poder al Estado y la gente elige la moneda que quiere usar. Pero el tema es que el Estado tiene que poner algunas reglas para que todo esto tenga sentido. Es necesario que exista un respaldo legal.
Creo que al final el mercado se va a ir limpiando y se va a reducir la cantidad de criptomonedas. Hace un año y medio el Bitcoin representaba el 80% del mercado de criptomonedas, hoy representa el 40. Creo que al final quedarán unas pocas criptomonedas.
Con respecto al caso particular de España, ocurre lo mismo que en otras partes, no se observan negocios que acepten criptomonedas. Sobre todo por el tema de la incertidumbre que se genera al no saber cuánto vale.
- ¿Puede ser que requiera más atención la tecnología blockchain que las propias monedas digitales? En este sentido, ¿cuál es el papel de la Informática?
La tecnología de blockchain es muy útil para cualquier actividad en la que se requiera validar la transacción. Cuando se hace una operación con una tarjeta de crédito, se la pasa por el posnet, se produce una comunicación con el ordenador central de Visa, por ejemplo, que es el que valida la transacción. En la tecnología blockchain para validar las operaciones de compra-venta hace una validación distribuida. Es decir que no tiene un servidor central que valida, sino que esa transacción que está encriptada se va uniendo a las transacciones anteriores; esa cadena de bloques está replicada en muchos servidores. Y la validación es por consenso de la red. Entonces si se quiere validar determinada operación, no se va a un determinado servidor, sino que hay muchos que tienen reflejada esta operación que se realizó con determinada cantidad de criptomonedas a determinado precio.
También es muy importante para el sistema sanitario, porque por ejemplo muchas validaciones de historias médicas se pueden hacer de esta manera. Lo mismo ocurre con la compra–venta de autos; en vez de tener un registro automotor centralizado, se puede tener un sistema de blockhain.
Las aplicaciones con tecnología de blokchain son muy amplias. Las criptomonedas son como la punta del iceberg de todo este tema.
Ya hay bancos, como es el caso del Santander, que están probando esta tecnología para validar operaciones.
Es un tema que está emergiendo en este momento.

-En una conferencia que dio en el marco de las JCC&BD que se desarrollaron en la Facultad de Informática, Usted le dio especial importancia a la ética y al enorme consumo energético que requiere esta tecnología computacional. ¿Podría profundizar el tema?

Todas las criptomonedas tienen una parte negativa, porque justamente toda esta validación de los blockhain se da por un encriptamiento de datos, que lleva tiempo. Esto significa que lleva insumos, sobre todo, eléctricos. Es decir que la crítica que se les puede hacer a las criptomonedas es que hasta el momento no están sirviendo para algo muy distinto que lo que sirven las monedas tradicionales. Sin embargo, desde el punto de vista ecológico dejan una huella ecológica muy negativa.
En junio participé de un encuentro sobre blockchain, y uno de los profesores que estaba presente, que también se especializa en el tema, explicaba que el consumo generado por las criptomonedas en lo que respecta a todo el minado de datos, es equivalente al consumo de electricidad de Irlanda. Entonces es necesario preguntarse, para qué más sirven las criptomonedas en relación a las monedas tradicionales. Es una pregunta abierta que todavía no tiene la repuesta.
Creo que sí pueden servir para países que tienen un sistema financiero poco desarrollado, pero no le veo mucha utilidad en los países que cuentan con un sistema bancario eficiente, porque no aportan nada con respecto a la banca tradicional. Podrían servir en países donde la banca está muy desarrollada pero la distancia física entre las localidades es muy importante. Es decir, en un país grande que tiene las poblaciones muy aisladas, puede ser útil para hacer transferencia de dinero más baratas, por ejemplo. También puede servir para países en los que hay restricciones muy importantes en relación con los movimientos de capitales, como ha pasado recientemente en Venezuela. Pero por el momento, dada la fluctuación diaria de precios, me parece que todavía son una alternativa bastante imperfecta a una moneda tradicional.

En la formación de profesionales de Informática, ¿cuáles son los temas claves que se requiere trasmitir para formar profesionales con capacidad de trabajo profesional es esta área?

La Informática tiene que ver en el tema desde diferentes aspectos. Por un lado, su relación con los algoritmos de encriptamientos de información, y por otra parte surgen los desafíos de procesamiento de información para la toma de decisiones. Es necesario procesar en tiempo real y para eso hay que buscar la forma de leer datos y extraer conocimiento en un tiempo razonable.
En el blockchain, la Informática abarca tanto los aspectos vinculados al hardware como al software.
Es importante que quienes provengan de la Informática estén receptivos a una interacción multidisciplinaria, porque van a tener que vincularse con profesionales de otras disciplinas. Una de ellas es, sin duda las Ciencias Económicas, porque en definitiva se esta diseñando un activo financiero.
Por eso no se pueden pensar más a las carreras como compartimentos estancos, sino como un sistema de vasos comunicantes

Las tendencias en la industria TIC

Matías Arturo, Director Ejecutivo de Accenture Digital para Hispanoamérica, desde su experiencia en este cargo, expone sobre la necesidad de generar una nueva forma de vínculo entre las industrias y el usuario. En este sentido sostiene que "La redefinición de la empresa y su interrelación con la sociedad exigirá transparencia, confianza mutua y valores compartidos".

-¿Cómo caracterizaría el rol de las empresas tecnológicas en la sociedad "que viene"? ¿Qué objetivos tiene ACCENTURE en este marco?

En Accenture entendemos que el desembarco de la tecnología implica un cambio fundamental en el rol de la empresa en sí misma: se acerca al centro de la vida de las personas. A medida que las empresas líderes aplican las tecnologías digitales y operan cada vez con mayor inteligencia, las fronteras tradicionales entre los negocios y las personas se disuelven. El papel de la empresa en la sociedad se redefine. Las empresas líderes del mañana ya están trascendiendo la mera provisión de productos y servicios; están aplicando tecnología para crear relaciones más profundas y significativas con las personas. Están creando nuevos vínculos con las empresas de las diferentes industrias que comparten su visión y misión. Están usando estas nuevas asociaciones para inventar nuevos productos y servicios que satisfagan los objetivos de sus clientes y empleados, y al hacerlo, están logrando nuevos niveles de crecimiento y diferenciación. También están ayudando a las comunidades a crear nuevas oportunidades económicas y desarrollar nuevas formas de servir y proteger a los ciudadanos, beneficiando a la sociedad en general.

-En el documento "Accenture Technology Vision 2018" se señala la importancia del compromiso social en el desarrollo de las industrias tecnológicas, de modo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. ¿Cuál es su reflexión al respecto? ¿Cómo aplicaría en Argentina?

Entendemos que la tecnología ya es una parte más de las actividades cotidianas y está mejorando la forma en que las personas viven, trabajan y experimentan el mundo. Pero no se trata solo de que las personas utilicen productos y servicios de empresas, sino que también confíen en ellas y les proporcionen información y acceso. El cambio es en ambas direcciones. Las empresas necesitan datos que les permitan influir en la vida de las personas y en las actividades de sus socios. Por esto mismo, las organizaciones líderes están empezando a darse cuenta de que este nivel de conexión (y confianza) exige una nueva forma de relación. Es personal, no solo negocios. Estas cuestiones no harán más que acelerarse en los próximos años, a medida que la IA evolucione y otras tecnologías emergentes alcancen la madurez y contribuyan a acelerar el cambio social. Argentina no está exenta de esta tendencia global.

-En dicho documento afirma que la tendencia Nro. 1 es llevar los beneficios de la Inteligencia Artificial a los negocios y a la sociedad. ¿Cómo cree que se concretará esta tendencia en los próximos años?

Las empresas inteligentes son conscientes de que las nuevas expectativas sociales pueden convertirse en una nueva fortaleza, y es por ello que están empleando el mayor número de interacciones de que disponen para desarrollar asociaciones con clientes, empleados, gobierno y sociedad en general, lo que expande su ámbito de actuación más allá del consumidor final. Nos encontramos en un momento en que las empresas están impulsando el cambio en todo el mundo, lo cual implica colaborar con las personas para mejorar la sociedad. En definitiva, la redefinición de la empresa y su interrelación con la sociedad exigirá transparencia, confianza mutua y valores compartidos.

-En el mismo documento se tocan dos aspectos considerados especialmente en este número de la revista Bit&Byte: el empleo de Realidad Extendida como un elemento para "acortar distancias" y el desarrollo de Sistemas Distribuidos Inteligentes y su relación con la robótica. ¿Podría profundizar sobre las aplicaciones que se visualizan en ambas áreas?

Las experiencias inmersivas están cambiando la forma en que las personas se relacionan entre sí, con la información y con el mundo. Gracias a tecnologías como la realidad virtual y aumentada, la realidad extendida se ha convertido en la primera tecnología que puede "desplazar" a las personas en el tiempo y en el espacio, eliminando así las distancias.
La importancia del lugar físico está desapareciendo para empresas y sociedad. La realidad extendida remueve el obstáculo de la distancia, aumentando el acceso de personas, información y experiencias. En el caso del entrenamiento basado en realidad extendida, las empresas pueden traer a entrenadores in situ desde cualquier lugar, o hacer que los estudiantes viajen virtualmente hacia un instructor, los escenarios de entrenamiento pueden establecerse en cualquier lado, ponerse en marcha y ajustarse para dar una experiencia de primera mano ante diversas situaciones. Esto elimina la distancia no solo entre estudiantes y profesores, sino también entre concepto y práctica.
La realidad extendida también acorta la distancia hacia una nueva visión comercial de las empresas. Herramientas emergentes de realidad extendida despliegan datos en 3D, más cercanos al modo en que los humanos ven e imaginan los escenarios en la realidad. Esto abre el camino hacia nuevos tipos de visualizaciones – y nuevos descubrimientos. Body VR es una experiencia de realidad virtual educativa que lleva al usuario al interior del cuerpo humano viajando a través del torrente sanguíneo. La realidad extendida está cambiando la relación del observador y la información; y el modo en que las personas analizan, comunican y extraen valor de los datos.
En cuanto al desarrollo de sistemas distribuidos inteligentes, las predicciones actuales sugieren que para el 2020, los sensores inteligentes y otros dispositivos generarán al menos 507.5 zetabytes de datos en todo el mundo. La Internet de las cosas y los teléfonos inteligentes generan tantos datos y requieren tiempos de respuestas tan breves que las redes, por más que han multiplicado su velocidad, resultan lentas. Resulta entonces evidente la necesidad de buscar dispositivos y sensores que procesen directamente y en tiempo real y esto, a su vez, vuelve a poner al hardware en primera plana: elementos de hardware específicos o a medida hacen que los dispositivos edge sean más potentes y eficientes que nunca.
Sea cual fuere la industria, las tecnologías de próxima generación se están volcando hacia entornos reales: buscando mejorar el tráfico en ciudades inteligentes, analizando continuamente la condición del paciente con la telemedicina, previniendo catástrofes en yacimientos de petróleo. Si hay un campo en el que este nuevo paradigma tenga sentido, ese es el del coche autónomo. Estos "centros de datos sobre ruedas" no paran de recolectar información sobre sus sistemas y su entorno, y toda esa información debe ser procesada en tiempo real para una conducción autónoma óptima y segura. Las compañías locales están considerando la infraestructura edge para los próximos años. Todo indica que las empresas argentinas se subirán a esta ola a medida que se haga más frecuente el uso de drones, sensores inteligentes, la robótica y la telemedicina. Por el momento, algunos ejemplos menos sofisticados que el del coche autónomo ya son de uso común en el ámbito local.

-El desarrollo de los países en base al conocimiento ha potenciado el crecimiento de empresas tecnológicas, muy orientadas a la innovación y los productos y servicios con alto valor agregado. En este marco, ¿cuál es la importancia que tiene el apoyo a la formación de recursos humanos de calidad y a la investigación científica y tecnológica desde el Estado y desde el sector privado?

El sector privado y el estado deben actuar de forma conjunta, cada uno entendiendo su rol y el impacto que su papel tendrá en la formación de los recursos humanos. El sector privado, tanto el vinculado a las cuestiones de nuevas tecnologías-negocios digitales (hoy es casi imposible desasociar las tecnologías y su impacto en el negocio-cliente-experiencia) como a los proyectos de investigación científica en las diversas industrias tienen impacto directo en el desarrollo de las económico del país. El estado por su parte, tiene la responsabilidad de formar desde edades tempranas a los recursos humanos del futuro entendiendo la dinámica futura de las industrias y economías, definiendo currículas en todos los niveles educacionales, dinámicas y flexibles-adaptativas a los cambios constantes del ecosistema digital

Evolución de la currícula de Informática en Argentina

Lic. Patricia Pesado
Decana de la Facultad de Informática de la UNLP
Coordinadora de la Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)
ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar

Una de las características más importantes de la disciplina informática es su dinamismo.
Es por esto que cobra mayor relevancia el objetivo de las instituciones educativas de preparar a sus alumnos para afrontar los desafíos de un mundo cambiante, entendiendo que las tecnologías que se “enseñan” hoy serán reemplazadas mañana.
Acompañando este proceso la currícula de las carreras tiene que evolucionar constantemente actualizando sus contenidos, incluyendo a los distintos niveles educativos: pregrado, grado y postgrado; y acompañando la formación continua de sus alumnos y egresados.
En Argentina las primeras carreras de grado relacionadas con informática fueron las de Calculista Científico (UNLP) y Computador Científico (UBA) en las que se incluían sólo un par de materias específicas. A partir del año 2009 las carreras de grado de la disciplina informática están organizadas a través de 5 perfiles: Licenciatura en Ciencias de la Computación, Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información, Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas/Sistemas de Información/Informática e Ingeniería en Computación y actualmente existen más de 100 carreras de grado en más de 60 universidades en el país. Asimismo se dictan más de 80 postgrados de la especialidad.
Esta evolución consolida la disciplina informática, formando profesionales de calidad para abordar los problemas del mundo real desde una perspectiva científica e innovadora.
En 1996 se creó la RedUNCI, siendo cinco sus universidades fundadoras: UBA, UNLP, UNS, UNSL, UNCPBA. Actualmente la red cuenta con más de 60 universidades de gestión pública y privada de Argentina.
Uno de los mayores esfuerzos de la RedUNCI es mantener sus recomendaciones curriculares actualizadas, que constituyen una guía para el desarrollo de las carreras en las distintas universidades. En estas recomendaciones curriculares se sugieren: la distribución de horas en los trayectos de la disciplina, los descriptores/contenidos que deberían abordarse en cada trayecto, como así también consideraciones generales sobre las habilidades que deben adquirir los profesionales.
Otro aspecto que se tiene especialmente en cuenta es la formación de los docentes para que puedan abordar temas actuales en sus clases. Con este objetivo desde el año 2016 la RedUNCI organiza capacitaciones dictadas por prestigios docentes. Algunos de los temas presentados en este número de la revista comienzan a ser abordados por las universidades a través de distintas actividades formales y no formales. Los cursos de actualización para profesionales son una primera herramienta. Las especializaciones y maestrías profesionalistas son otro canal para abordarlos. En las carreras de grado los temas “que se vienen” pueden ser incluidos en aquellos planes de estudio que previeron optativas en sus esquemas. Otra posibilidad son las tecnicaturas y diplomaturas orientadas a estos desafíos.
Lo importante es tener claro que los empleos de nuestros alumnos y egresados cambiarán en el futuro y la obligación de nuestras instituciones es prepararlos para afrontar exitosamente los nuevos desafíos

Repensar la educación en función del cambio tecnológico

Bit&Byte conversó con el Dr. Alberto Dibbern, miembro de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) acerca del impacto de las nuevas tecnologías en los procesos formales de enseñanza.

A lo largo de la charla, el ex Presidente de la UNLP planteó que la Universidad debe reaccionar ante las nuevas demandas de los jóvenes y los cambios en las formas de vida.

-Resulta claro el valor de las industrias relacionadas con el conocimiento y la tecnología en el mundo. En este sentido un estudio reciente muestra que las 5 empresas con más valor en el mercado mundial son tecnológicas. ¿Cómo es su perspectiva del impacto de este motor tecnológico sobre la formación de recursos humanos, en particular en Argentina?

Creo que este fenómeno en realidad es a nivel mundial, en Argentina como en el resto de los países la importancia de los recursos humanos formados por las tecnologías de la Informática ha impactado muy fuertemente en todo el ámbito universitario.
Desde los inicios en La Plata, con la carrera de Calculista Científico hasta lo que tenemos hoy en el 2018 en el sistema universitario, ha habido un abismo. Se han creado carreras como consecuencia de la gran demanda, por un lado por parte de los jóvenes y por otro lado por parte de la industria para que las universidades formen recursos humanos.

-La informática es una disciplina que atraviesa todos los aspectos de la cotidianeidad de las personas y a todos los sectores productivos. Usted por su profesión guarda un estrecho vínculo con el sector agroganadero. ¿Cómo se vive el impacto de las nuevas tecnologías en el campo?

En el campo la aplicación y utilización de los sistemas informáticos va a tener como consecuencia un mayor y mejor control de la actividad económica y también la correcta aplicación de un plan sanitario, tanto en la industria de la producción animal como en el reemplazo del hombre por la nueva maquinaria agrícola.
Hoy, por ejemplo, una máquina cosechadora tiene un sistema informático que brinda al productor una información impensada hace 10 años atrás. Lo mismo ocurre con las maquinas sembradoras, es decir, la aplicación de las nuevas tecnologías, con soporte en la Informática han revolucionado considerablemente todo el sector agroganadero.

-Brindar oportunidades para formar profesiones de calidad para el desarrollo del país, es una síntesis del objetivo que persigue la Universidad en general y la Facultad de Informática en particular. ¿Cree que es un desafío necesario para el país? ¿Es posible en un plazo razonable? ¿Cómo influye la evaluación de calidad desde organismos como CONEAU en esto?

Sí, creo que una Universidad que no

piense en formar recursos humanos de calidad en un plazo razonable para ser útiles al desarrollo del país es una universidad carente de objetivos, porque ese es el fundamento básico.
Lo que ocurre es que es más complejo porque ese objetivo debe ser acompañado de diversas políticas académicas, financiamiento, decisiones, convocatorias del mejor cuerpo académico, sustento de laboratorios de calidad para la investigación y desarrollo.
Toda esta serie de factores son el soporte de la formación de buenos profesionales y son sobre los que la universidad debe trabajar. Pienso que este objetivo es alcanzable, pero para eso debe haber decisiones que permitan conseguirlo.
La CONEAU, por ejemplo, ha tenido un impacto claro: hace unos años egresaban de las universidades argentinas unos 4 mil Ingenieros; hoy ya se gradúan entre 6 mil y 7 mil. Esto sucede porque la autoevaluación es el primer paso para saber dónde uno está parado, con qué cuenta y con qué no a la hora de alcanzar el objetivo. A partir de esta evaluación realizada por la CONEAU se ha podido diagnosticar cuáles son los déficits y aplicar un financiamiento dirigido especialmente a estos aspectos. Ese es el verdadero impacto que ha tenido este sistema en Argentina, si no hubiera sido acompañado con este financiamiento destinado a resolver demandas, quizás el impacto hubiera sido mucho menor. Sin embargo, yo creo que la Argentina ha dado un paso importante, no tengo duda que en América Latina los sistemas de acreditación y evaluación que tenemos aquí no existen en ningún otro país. No hay ningún otro lugar que tenga la obligatoriedad de la acreditación en las carreras de grado como se pide en nuestro país.
Todo este sistema además se ha ido consensuando en el marco de un trabajo conjunto entre el Ministerio de Educación, las universidades del país y la CONEAU; de no haber sido así, no se habría podido implementar.

La formación continua ocupa un lugar sumamente relevante en la Facultad. Cómo miembro de la CONEAU, ¿cuánto cree que incide al momento de elegir hacer un posgrado el reconocimiento que otorga este organismo?

Pienso que en la actualidad esto incide muchísimo. En primer lugar, porque si uno pretende hacer un doctorado para tener una carrera en la línea del sistema científico tecnológico, es casi una obligación hacerlo en una carrera acreditada.
Hoy por hoy, realizar una maestría o una especialización es muy importante, el público conoce el accionar de la CONEAU y por lo tanto busca el momento y el lugar para hacer un posgrado. Esto en la Argentina ya es un tema resuelto: la gente elige por lo que está acreditado.

En este mundo globalizado con importancia creciente del conocimiento (en todas las áreas), ¿le parece importante para Argentina impulsar las titulaciones con equivalencia/validación internacional? (Mercosur, Europa, USA).

Creo que hay que distinguir los organismos de acreditaciones internacionales y considerar su seriedad y respaldo académico. Es importante poder conseguir una carrera en la Argentina, con una validación de su calidad a través de organismos reconocidos internacionalmente.
A nosotros nos ocurre en la CONEAU que nos llaman de otros países para poder aplicar algún sistema de acreditación en alguna carrera específica, pero nada de la magnitud del trabajo que hay en la Argentina.
Va a llegar el momento en que las instituciones de acreditación más reconocidas por los Estados van a poder trabajar en conjunto a nivel internacional.
Eso es un reconocimiento a nivel mundial porque a nivel nacional yo creo que es importante pero no en lo sustantivo, que es la acreditación nacional. Sin embargo, cuando después se pretende un posicionamiento de una universidad en un ranking internacional, si se puede avanzar hacia la carrera que esté reconocida por otros organismos internacionales que garanticen su calidad, eso valora a la universidad. No creo que tenga mucha repercusión a la hora de demandas de estudiantes argentinos, pero sí en el plano internacional

-Usted desde hace muchos años sostiene que el sistema de enseñanza en todos sus niveles, debe ser replanteado, entre otros motivos por el impacto de las nuevas tecnologías en las instituciones y en quienes la componen. ¿Cómo ve, en general, a la educación en este aspecto?

Todavía veo que falta mucho camino por recorrer. Me preocupa el impacto que tiene en la vida cotidiana el uso de las tecnologías. Observemos por ejemplo lo que ocurre con el sistema bancario: la mayoría de la gente no va al banco, si no que hace todo con un teléfono. O el caso de una persona mayor que recibe una credencial de PAMI, se le indica que para activarla debe acceder a una página web. El pensamiento general es que todas las personas están en condiciones de acceder a un sistema informático.
En las escuelas primarias hace un tiempo se debatía si los chicos debían llevar o no teléfono celular. La decisión no pasa por ahí, la cuestión es cómo se utiliza esa tecnología. Hay que pensar si es una herramienta necesaria para interactuar entre el alumno y el docente de una manera diferente, por ejemplo.
Si esto no está ocurriendo en todos los niveles de educación: primario, secundario y universitario, los jóvenes se van a aburrir. Los chicos tienen como herramienta diaria el uso de la tecnología y esto va haciendo necesaria la aplicación de ellas al servicio de la enseñanza.
Sin embargo, hay otro problema, los jóvenes van más rápido en este sentido que los profesores. Entonces la cuestión es cómo formar a los docentes para poder utilizar las herramientas de un modo preciso que permita una interacción diferente, lo que se denomina en el mundo académico “aula invertida”. Esto me parece que todavía el sistema universitario no lo está trabajando con el detenimiento que requiere.
No tengo ninguna duda que la educación debería repensarse, pero con esto no digo que se pase a una educación virtual. Sucede algo similar al momento en que surgió la imprenta o el libro; ahora hay una herramienta diferente y hay que saberla utilizar, porque además es lo que va a entusiasmar a los jóvenes.
Los jóvenes ya no están preparados para una clase magistral de dos horas, pero no porque carecen de capacidad de concentración, sí está claro que pueden estar con un juego o una aplicación 4 horas. Entonces la tecnología al servicio de la educación tiene que ser útil para eso: para entusiasmar y para poder comunicarse.

-Este año se conmemora el centenario de la Reforma Universitaria. ¿Aquellos principios reformistas de 1918 siguen vigentes en la universidad pública de hoy?

Pienso que algunos de aquellos postulados se mantienen, pero otros ya no. Me parece que la universidad siguió un camino de aplicación de la Reforma pero a mí, particularmente no me gusta lo que ocurre con la cátedra periódica. Creo que la periodicidad en la cátedra es importante, que el concurso y el ingreso a la carrera docente no debe ser algo permanente.
Cuando finalizaba la última dictadura peleábamos por la periodicidad de cátedra, pero después, con el trascurrir de los años de la democracia, los mismos que luchaban por la periodicidad empezaron a luchar por la estabilidad. Por lo tanto, pienso que este es un problema en el sistema. Me parece que, de aquellos principios, la periodicidad de cátedra debe mantenerse como un eje central del sistema universitario argentino.
Hay que repensar la Reforma Universitaria, a mí me llamó la atención que en Córdoba, en la Conferencia Regional de Educación Superior 2018, (CRES) no estuviera como un eje fundamental, el cómo repensar la universidad ante las nuevas demandas de los jóvenes. Estuve allí y se hablaba como si nada hubiese cambiado, se discute sobre lo mismo: si es un bien público, etc. Esas cosas ya fueron resueltas, en Argentina están hasta en la Constitución Nacional. Entonces reafirmar cosas que están remarcadas hasta por la ley, es sólo retórica.
Uno tiene que discutir qué va a pasar en la educación con estos jóvenes que nacen con la tecnología incorporada, cómo los va a recibir la Universidad.
La Universidad debe reaccionar ante el cambio en las formas de vida. Estoy seguro que en la Facultad de Informática ese tema está resuelto porque recuerdo acciones hace tiempo que ya actuaban en consecuencia, pero en la mayoría no y ni se lo imaginan así

El ciudadano digital: privacidad, seguridad y ética

La Dra. Theresa Harrison es Profesora en la Universidad de Albany, Nueva York, Estados Unidos. Bit&Byte conversó con la docente por sus investigaciones en relación al gobierno digital, a la comunicación mediada por computadoras y la democracia y tecnología de la comunicación.

En general, ¿cómo es su enfoque sobre el desarrollo de Gobierno Digital? ¿Los ciudadanos están pidiendo la implementación de Gobierno Digital o es el Gobierno el que planea iniciativas y crea las condiciones necesarias para su realización?

Primero, déjeme agradecerle por elegirme para esta entrevista. Me siento honrada de poder compartir algunos de mis pensamientos y opiniones al responderle a sus preguntas.
La respuesta a la primera pregunta, en el contexto de los Estados Unidos y, quizás, otros países también, depende de los tipos de iniciativas y servicios que discutamos en Gobierno Digital. En los EEUU, el énfasis del Gobierno ahora está en los datos y qué se puede hacer con eso para mejorar la toma de decisiones, tanto para las operaciones del Gobierno como para los ciudadanos. Sin embargo, en el pasado y durante la era de las iniciativas de Gobierno Abierto del Presidente Obama, uno ve poco compromiso por parte de los ciudadanos. La idea de Gobierno Abierto nunca pareció obtener mucha tracción del público. Siempre me he sorprendido de la poca cobertura de noticias que había sobre las acciones importantes, en efecto, revolucionarias, hechas por Obama para hacer al gobierno más transparente y consultivo. Estas ideas se esparcieron internacionalmente a través de programas como la Alianza de Gobierno Abierto, pero nunca pareció resonar en el público de los EEUU. Ahora, el énfasis para muchos gobiernos está en la toma de decisiones basada en Big Data y en la toma de decisiones conducidas por los datos. Nuevamente, no veo que esto esté resonando mucho en el público, pero sí lo hace cuando los ciudadanos son conscientes cuando ocurren infracciones de seguridad de datos en aquellos servicios en los cuales ellos confiaban, como el episodio de Facebook-Cambridge Analítica, en donde los datos de millones de usuarios de Facebook se convirtieron en "accesibles" para empresas privadas, políticamente motivadas. Pero no veo al público pidiendo con ímpetu mejoras al Gobierno a través del uso de analítica de datos. Creo que el público, al menos en los EEUU, parece resistir y oponerse al mal uso de datos y tecnología en vez de demandar proactivamente tipos específicos de Gobierno Digital.

-Uno de los desafíos para extender el uso de servicios digitales y ciudadanía digital es la conciencia del ciudadano sobre cómo usar tecnología y el propósito de dicho uso. ¿Se puede entrenar a los ciudadanos respecto de esto? ¿Cuáles serían los mejores enfoques según su experiencia?

Ser consciente de cómo usar la tecnología, el propósito de dicho uso, y debo agregar, las consecuencias potenciales de tal uso, es, en combinación, una forma de alfabetización digital. Estos son temas que necesitan ser abordados en los sistemas escolares. En mi opinión, una responsabilidad de los docentes de la secundaria y la facultad es asegurarse de que sus alumnos entiendan la lógica y el diseño de las aplicaciones digitales, y que puedan estar en una posición para criticarlas. La calidad de los datos, los productos de la toma de decisiones del algoritmo empleado y las consecuencias del uso de ciertos funcionamientos tecnológicos son todos factores que afectarán cada vez más nuestra vida cotidiana.
Puedo ser excesivamente optimista aquí, pero creo que será progresivamente más fácil involucrar a alumnos en estos temas, ya que los alumnos a quienes enseñamos se han vuelto cada vez más sofisticados en el uso de tecnologías digitales dentro y fuera del gobierno. En otras palabras, es más probable que los alumnos más jóvenes, nacidos y criados con estas tecnologías, sean más conscientes de sus limitaciones y estén más dispuestos a ser educados sobre este tema. En mis clases, tanto los alumnos de Comunicación como los de Ciencias de la Información parecen estar genuinamente galvanizados para aprender sobre un amplio rango de problemas sociales que son causados por las interacciones con la tecnología, por ejemplo, deshonra en Twitter, cyber-bullying y la potencial pérdida de ciertas habilidades comunicativas, como la empatía, debido a la interacción concentrada con las pantallas. Ellos se identifican con estos problemas. Parecen entender que la tecnología tiene sus beneficios y sus desventajas, y quieren tratar de minimizar las desventajas.

-La ciudadanía digital comprende una serie de beneficios, pero también riesgos para personas e instituciones vinculados con privacidad y seguridad. De acuerdo a sus criterios, ¿Necesitan los gobiernos marcos reguladores que traten dichos riesgos? Y si así fuera, ¿Cuáles serían las principales dimensiones de dichos marcos?

Como los ciudadanos se comprometen cada vez más con los gobiernos a través de transacciones digitales, los directores y líderes de gobierno necesitan hacerse más sensibles ante las consecuencias inesperadas y potencialmente políticas de esas transacciones. Aquí en EEUU, hemos visto que usar sistemas digitales para establecer elegibilidad para los servicios gubernamentales de bienestar social puede producir discriminación a gran escala contra grupos minoritarios provocando sufrimiento, debido al modo en que esos sistemas han sido diseñados y administrados. También hemos visto que datos tendenciosos pueden ser la fuente de discriminación al juzgar aplicaciones que fueron diseñadas para predecir tasas de reincidencia. El sistema de identificación masiva basado en la biométrica en India, Aadhur, que se inició, en parte, como un esfuerzo para distribuir beneficios de bienestar para ciudadanos necesitados, ha sido recientemente criticado por tener dificultades técnicas y vulnerabilidades de seguridad que están causando hambruna entre algunos segmentos de la población y planteando la posibilidad de un estado controlador en todo el país. Estos tipos de temas necesitan ser reconocidos y abordados por ambos líderes gubernamentales y por académicos de Gobierno Digital, aunque es muy temprano aún para hacer sugerencias absolutas para marcos regulatorios. Algunas comunidades de científicos de datos están comenzando a generar sus propios marcos para evaluar sistemas de toma de decisiones, lo cual es bueno de ver. Sin embargo, estos tipos de asuntos demandan atención inmediata y precisa por parte de todos nosotros como ciudadanos, pero especialmente por parte de todos nosotros como académicos de TI y empleados de gobierno. Es importante para nuestras organizaciones profesionales, crear los auspicios bajo los cuales este tipo de atención y pensamientos pueden tener lugar.

-Ha estado interesada en la ética y en problemas éticos asociados a Minería de Datos y el involuntario uso de opiniones de ciudadanos. ¿Cuáles cree que podrían ser los principios éticos más importantes para ocuparse de dichos temas?

En mi opinión, los marcos éticos necesitan basarse en los valores y principios que forma los cimientos de la gobernanza democrática en cada país. En EEUU, como en muchos otros países democráticos, algunos de esos valores están relacionados con maximizar las libertades (de habla, privacidad, religión, etc.) mientras que protegen la seguridad, la equidad entre los ciudadanos antes que la ley; asegurar el acceso a la información, educación y oportunidad, y otros principios en los que se basan nuestras instituciones. Estos principios son puntos de partida para la evaluación de los sistemas digitales que construimos. Lo que ahora es importante reconocer es que los sistemas digitales que construimos pueden amenazar, deliberadamente o involuntariamente, esos valores.

-¿Daría consejos para integrar tópicos relacionados a seguridad integral, privacidad y ética en el plan de estudios de Licenciaturas de TI? ¿En qué sentido?

¡Absolutamente! Nuestros alumnos son los guardianes del futuro tecnológico. El desafío es que muchos alumnos hoy dan por hecho las libertades democráticas sin entender el potencial para acortar o inutilizar esas libertades a través de los sistemas digitales que nosotros diseñamos y que pronto ellos lo harán también. Creo que nuestros alumnos son más sofisticados en lo concerniente a tecnología que sobre gobierno.
Entonces, sí, los temas de seguridad, privacidad y ética deben incluirse en los planes de estudios para TI y muchas otras materias en la academia (por ejemplo, en programas de Comunicación, Administración Pública, Ciencias Políticas, Sociología, etc.). También debemos cultivar la capacidad de crítica. Necesitamos mostrarles a nuestros alumnos cómo la calidad de los datos, los diseños de sistemas, los algoritmos, la administración técnica y la toma de decisiones basada en datos pueden ser individualmente la fuente de los desafíos de nuestras libertades democráticas y pedirles que critiquen aplicaciones existentes. Entonces podríamos crear ejercicios en donde les pediríamos a nuestros alumnos que reconsideren esas aplicaciones con sistemas creados por ellos mismos. Necesitamos cultivar una cultura de pensamiento ético dentro de nuestros programas y recalcarles a nuestros alumnos que el futuro de la democracia está en ellos, en su trabajo tecnológico y en su deseo de pelear por estos valores como ciudadanos. Entonces tendremos las bases para creer y confiar que los temas éticos se considerarán en el diseño de futuras tecnologías y en el trabajo futuro de académicos y empleados de gobierno digital.
Gracias por dejarme abordar las importantes preguntas que formularon y, al hacer eso, cristalizar mi pensamiento sobre las acciones que necesitan ser consideradas

El proyecto Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso, Gobernanza Digital en la Facultad de Informática

Lic. Patricia Pesado
Decana de la Facultad de Informática de la UNLP
Coordinadora de la Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)
ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar

Mg Silvia Esponda
Investigadora del III- LIDI, Facultad de Informática, UNLP
sesponda@lidi.info.unlp.edu.ar

Mg Ariel Pasini
Investigador del III- LIDI, Facultad de Informática, UNLP
apasini@lidi.info.unlp.edu.ar

Uno de los proyectos que desarrolla el III-LIDI en el marco del Programa de Incentivos del Ministerio de Educación de la Nación incluye como una de sus áreas de estudio la Gobernanza Digital y la Mejora de proceso.

En este subproyecto se estudia el uso de tecnología digital en la gobernanza, poniendo especial énfasis en los servicios públicos electrónicos aplicados a distintos ámbitos, tanto organizaciones públicas (gobierno nacional, provincial, municipal, universitario) como privadas y se evalúa con especial atención los niveles de calidad de dichos servicios.

Las líneas de Estudio, Investigación y Desarrollo del subproyecto incluyen Modelos de Gobernanza Digital, Servicios públicos digitales, Gobernanza digital en ambientes no gubernamentales, Ciudades digitales, Calidad del producto de software orientado a los servicios públicos, Calidad en la prestación de servicios públicos digitales, Evaluación de la calidad de procesos de gestión y Evaluación de procesos en ámbitos universitarios, entre otras.

Gobernanza Digital, Mejora de Proceso y Escenarios híbridos Este subproyecto se relaciona directamente con la temática de escenarios híbridos, que surgen con la creciente disponibilidad y acceso a dispositivos móviles, a redes inalámbricas, a sensores, sumado al uso del GPS y otras tecnologías que actualmente se encuentran al alcance de las personas, generando un gran volumen de información que analizada permitirá mejorar la calidad de vida de la ciudadanía.

Los diferentes tipos de comunicación con los niveles de seguridad correspondientes, permiten a los diferentes objetos del entorno, como por ejemplo PC, dispositivo móvil o cualquier tipo de sensor, acceder a la información digital de forma segura y confiable. La combinación de los diferentes tipos de escenarios desplegados a lo largo de una ciudad genera el concepto de Ciudades Inteligentes donde conviven, además de los ciudadanos diferentes escenarios como los que requiere un organismo gubernamental o una empresa privada.

En este contexto el Instituto trabaja especialmente en el aprovechamiento de los escenarios híbridos en sistemas y aplicaciones para el área de gobernanza y ciudades inteligentes, para beneficio de los ciudadanos, los gobiernos y las instituciones.

La gobernanza se lleva a cabo a través de la prestación de servicios públicos (llamados electrónicos si se utilizan TICs) a fin de mejorar el nivel de desarrollo humano, económico y cultural de esa comunidad. Dada la relevancia de dichos servicios es fundamental aplicar estrategias para garantizar la calidad de estos servicios, analizando y adaptando los mismos a los estándares reconocidos internacionalmente

Generalmente, se utiliza el término "gobierno" en la estructura gubernamental de un Estado (municipios, provincias, países), pero también existen gobiernos de entidades de menor envergadura como las Universidades Nacionales, que poseen su propio gobierno democrático interno y gozan de autonomía del gobierno político del Estado.

Para ejemplificar, se hará mención a dos experiencias en las que se está trabajando en el Instituto, una a nivel municipal y otra a nivel universitario.

En la Facultad de Informática se ha desarrollo un portal de servicios a su comunidad (Alumnos, Docentes, No Docentes, Graduados) a través del cual se puede acceder de forma sencilla a los servicios.

El objetivo del portal es dar un punto de acceso centralizado y estructurado a todos los servicios que da la Facultad a sus diferentes receptores, para facilitarles la localización de los mismos y la información básica para su utilización. Se definieron dos secciones principales una de acceso libre en la que cada receptor puede filtrar los servicios que tiene a disposición y una de uso interno que permite acceder a los servicios de uso interno de la gestión de la Facultad, además se le incorporó a la sección de uso interno un repositorio de documentos que son utilizados por diferentes áreas disminuyendo de forma considerable la duplicación de los mismos.

A nivel municipal se trabaja en el marco de un Proyecto de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias de la Pcia. De Buenos Aires (PITAPBA) financiado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Bs. As. (CIC) denominado "Herramientas para el desarrollo y la entrega de servicios públicos digitales de acción social para municipios bonaerenses" en cooperación con la Universidad Nacional del Sur, donde algunos de los principales objetivos son investigar el estado del arte en la temática, relevar en las dependencias gubernamentales los servicios que puedan brindarse al ciudadano, analizar los canales de entrega de los servicios y el desarrollo rápido de aplicaciones y definir las métodologías de monitoreo de entrega de servicios y capacitación a funcionarios y ciudadanos. En este contexto la Facultad ha trabajado con la Secretaria de Servicios Sociales analizando las características de una herramienta para la gestión del acceso de la comunidad a los diferentes Servicios Públicos que brinda la Secretaría.

Asimismo el III-LIDI participa en el proyecto internacional "Strengthening Governance Capacity for Smart Sustainable Cities / s2CityGov" de la convocatoria "Erasmus+" en el área "Cooperation for innovation and the exchange of good practices – Capacity Building in the field of Higher Education" con el objetivo de desarrollar currícula (programas y cursos de posgrado) en Ciudades Inteligentes Sostenibles e involucra a 12 universidades de Europa, Brasil, Colombia, Chile y Argentina (UNS Y UNLP)

Ciberseguridad: un tema de importancia creciente

Hugo Scolnik es Doctor en Matemática y se especializa en temas relacionados a la seguridad informática.

Este número de Bit&Byte señala una serie de temas que son considerados relevantes en el futuro inmediato, entre ellos Ciberseguridad. ¿Podría dar las razones por las cuales Usted está de acuerdo (o no) con la importancia del mismo? En general de la lista de temas que se mencionan en este número, ¿cuál considera más crítico para la formación de profesionales en Argentina?

El tema de la educación técnica-científica de alto nivel, en vez de las trivialidades marketineras que aparecen en lugares varios con cursos cortos y niveles deplorables.

En su libro "Qué es la seguridad informática", Usted hace referencia a como todos los dispositivos digitales que se usan de forma cotidiana pueden ser vulnerables frente a un hackeo. ¿Qué debería hacer un usuario para tratar de estar lo más protegido posible?

Mantener todos los programas actualizados, empezando por el sistema operativo. Usar un firewall, un antivirus y antimalware reconocidos, generar claves muy complejas mediante un password manager, verificar que cuando hace, por ejemplo operaciones con un home banking se use el protocolo https. También al hacer compras por la web chequear que el sitio al que se conecta tenga un certificado digital válido. No poner todos los huevos en la misma canasta. Tener mucho cuidado con los dispositivos conectados a la web como cámaras de vigilancia que son puertas abiertas para hackear las redes wifi.

En este mismo sentido, ¿qué se hace desde la Informática para desarrollar hardware y software menos permeables a ataques?

Desde ya que se hace mucho, pero curiosamente es usual ver que los programadores no saben lo que es desarrollar código seguro.

El sistema financiero invierte mucho tiempo y dinero en seguridad. ¿Esto ya está sucediendo en otro tipo de empresas o aún no se asume la importancia del problema?

El sistema bancario efectivamente invierte bastante en seguridad, sobre todo porque debe cumplir con las normativas del Banco Central. Hay empresas que se toman bastante en serio el tema, pero otras lo ignoran casi completamente.
De todos modos en la Argentina se invierte en seguridad un porcentaje bajísimo comparado con lo que es normal en los países industrializados, pero va en aumento.

Usted ha afirmado que la demanda es mayor a la cantidad de profesionales que puedan abordar con capacidad el tema de la ciberseguridad. ¿A qué se debe?

Me refería a la seguridad informática (la ciberseguridad es una parte de ella). Se debe a que las empresas demandan cada vez más profesionales.

¿Cuál es la situación de la Argentina en comparación a otros países en relación a la seguridad informática?

Es comparable, o sea que es tan débil como en casi todo el mundo.

Se menciona permanentemente que en las "guerras" del futuro (incluso algunas actuales) el ataque informático puede ser más destructivo que el de las armas convencionales. ¿Cuál es su opinión al respecto? ¿En este campo la Argentina tiene una estrategia de ciberdefensa/ataque?

No entiendo lo de las "guerras del futuro" pues ya hubo y hay ataques entre países. Hay todo tipo de ataques entre países como USA, Corea del Norte, Rusia, China, etc. Basta leer los medios, por ejemplo *https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/10/151007_iwonder_finde_tecnologia_virus_stuxnet*
¿Estrategia argentina? Iniciativas varias, esencialmente no coordinadas que impiden lograr un plan efectivo.

La Ciberseguridad en el contexto del Proyecto Internet del Futuro: ciudades digitales inclusivas, innovadoras y sustentables, IoT, ciberseguridad y espacios de aprendizajes del futuro de la Facultad de Informática

Lic. Javier Díaz
Director del Proyecto
Investigador del LINTI, Facultad de Informática, UNLP
jdiaz@unlp.edu.ar

El equipo de docentes-investigadores y becarios en Ciberseguridad del Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI) de la Facultad de Informática, abarca diversas líneas de I+D+i vinculadas a la seguridad y privacidad de la información.
La Ciberseguridad como línea del LINTI fue redefinida a partir de enero del 2006 con el proyecto EELA de la Unión Europea (E-science grid facility for Europe and Latin America). Cabe señalar que el proyecto EELA tuvo continuidad con los proyectos EELA-2 y GISELA también de la Unión Europa y con la participación del laboratorio como integrante de TAGPMA e IGTF (certificados digitales para E-ciencia).
Esta situación fue central para la integración y la participación en redes y competencias de ciberseguridad a nivel internacional. El universo digital evoluciona muy rápidamente y en un mundo globalizado donde todos los recursos están a un click de distancia es central tener información certera y de fuentes acreditadas. Participar de estos foros en forma activa no sólo brinda la posibilidad de contar con la última información sino también ser referentes de lo que pasa en ciberseguridad en la región.
Una actividad de formación de base, de recolección de información y puesta en acción de lo aprendido, se relaciona con la participación activa de los investigadores del LINTI en el Centro de Respuestas de Incidentes de Seguridad (CSIRT) académico de la Universidad Nacional de La Plata (CERTUNLP). El objetivo de esta iniciativa es prevenir, detectar, gestionar, mitigar e investigar problemas e incidentes de seguridad mediante la coordinación de acciones destinadas a la protección de los usuarios y los servicios de la red informática de la UNLP.

En este aspecto, la investigación de incidentes de seguridad y el desarrollo de herramientas y mecanismos adecuados para detectar y prevenir situaciones que afecten la seguridad de la información de los usuarios, las redes y los servicios de la UNLP, constituyen un propósito clave para los investigadores del LINTI.

Asimismo, integrantes de este equipo han participado en numerosas competencias de ciberseguridad tanto del tipo CTF-Capture The Flag, de modalidad ataque/defensa. Estas competencias constituyen "retos de seguridad". Cabe destacar que desde el año 2005 el equipo participó en competencias CIPHER, UCSB iCTF, Ekoparty, OEA, Da.Op3n, RuCTF, INCIBE y otras. En este sentido, logró el primer puesto en CyberEx 2015 y organizado por la OEA, INCIBE y Renfe en competencia tipo CTF. Finalmente, en competencia individual en el CTF CyberCamp 2017 un integrante del equipo clasificó entre los 5 mejores extranjeros de un total de 40 participantes.
La excelencia del equipo de ciberseguridad, que además de investigación y docencia, dirige y coordina Proyectos de Extensión destinados a la comunidad con el fin de concientizar sobre el uso seguro de Internet, se puso de manifiesto cuando en el año 2014 la Internacional Telecommunication Union (ITU), el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), seleccionó a la UNLP como Centro de Excelencia (CoE) para la Región de las Américas en la esfera de ciberseguridad.

Cyberdrill: Ciberseguridad desde el Río de La Plata.

El equipo de ciberseguridad del LINTI fue promotor del Primer Cyberdrill realizado por el ITU en nuestro país, denominado: Ciberseguridad desde el

Río de La Plata que fue organizado por la ITU con la colaboración del Ministerio de Modernización de la Nación y del Senado de la Provincia de Buenos Aires y que además contó con el auspicio de la Cámara Argentina de Internet (CABASE) e INNOVA-RED. La UNLP fue la sede.
El evento de una semana de duración, trata de escenarios de simulación de respuesta ante diversos escenarios de ataques informáticos e incluyó varias sesiones para intercambiar experiencias y propuestas acerca de la ciberseguridad. Los entrenamientos y simulaciones fueron liderados por expertos destacados de la comunidad internacional y los asistentes participaron en diferentes ejercicios técnicos. También tuvieron la posibilidad de asistir al 6to. Cybersecurity ALERT (Applied Learning for Emergency Teams).
Contó, asimismo, con el auspicio del CIN y participaron las siguientes universidades: Buenos Aires, Córdoba, Cuyo, Entre Ríos, La Plata, Luján, Misiones, Río Negro, Rosario, Tucumán, del Litoral, del Nordeste, del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, del Sur y la Universidad Tecnológica Nacional - UTN FRLP. También participaron integrantes de la Escuela Superior Técnica "Manuel N. Savio", de la Facultad del Ejército, de la Universidad de la Defensa Nacional, del Instituto Universitario Gendarmería Nacional – IUGNA y de la University of The Bahamas.

Seguridad e Internet de las Cosas

La iniciativa de Internet de las Cosas del LINTI articuló con el equipo de ciberseguridad para una línea de trabajo en Ciberseguridad de IoT. En este marco se firmó un MoU con el ICANN y un equipo de trabajo integrado por investigadores del LINTI y profesionales del CeSPI trabajó en la primera implementación de registros OX sobre una extensión de los tipos RR del DNS (previamente DOA sobre DNS) para un dispositivo IoT. En forma conjunta se llevó a cabo la puesta en funcionamiento de los servidores e infraestructura necesaria para utilizar estos registros DNS como parte del proceso de actualización del firmware de dichos dispositivos.

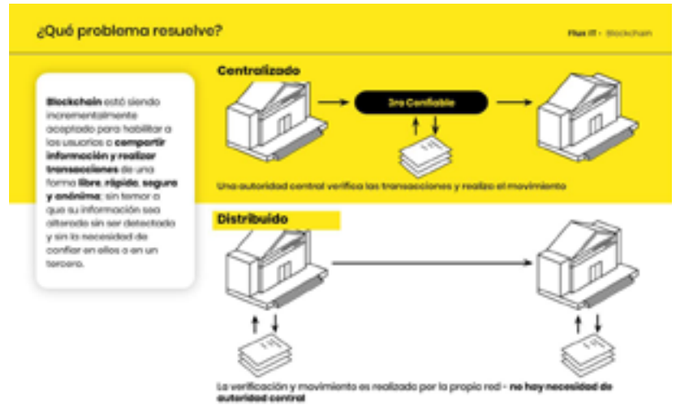
En la actualidad, se continúa esta experiencia a través de la incorporación de mejoras de seguridad mediante la posibilidad de utilizar DNSsec. También, a través del uso seguro de registros OX en dispositivos IoT por la utilización de protocolos de red seguros y otras posibles medidas que tiendan a mejorar la robustez del sistema. Cabe señalar que esta investigación se integra en el plan doctoral de uno de los miembros del grupo de trabajo.
Esta línea de trabajo abrió la puerta para la cooperación internacional con universidades de África y empresas PYME de Argentina

Blockchain: una nueva tecnología y su impacto en las aplicaciones

Anselmo Abadía y Santiago Urrizola son graduados de la Facultad de Informática y desarrollan sus actividades profesionales en la empresa platense Flux IT.

Blockchain parece ser una nueva tecnología con fuerte crecimiento. ¿Podría definirnos conceptualmente de qué se trata y cuál es su potencialidad?

Blockchain es un concepto que creció con Bitcoin pero va mucho más allá de las criptomonedas en sí.
Es similar a una BD distribuida en donde su estructura de datos consta de un conjunto de bloques que se van enlazando entre sí de manera lineal. Cada bloque que se anida se vuelve inmutable y ésta es una de las características que hacen a Blockchain un mecanismo muy seguro.
Además, rompe con el concepto de que para guardar información sensible que no queremos que se altere, deberemos centralizar y aislar al servidor lo más posible. Con Blockchain pasa todo lo contrario, vamos a distribuir los bloques todo lo que podamos para asegurar la integridad de los datos en base a algoritmos de consenso que determinan qué información es real y cuál es adulterada. Cuanto más replicado esté un bloque, más sencillo es detectar cuál fue adulterado.
Su potencialidad es enorme, porque el negocio requiere mantener trazabilidad y principalmente transparencia. Por eso el concepto de blockchain viene como anillo al dedo.

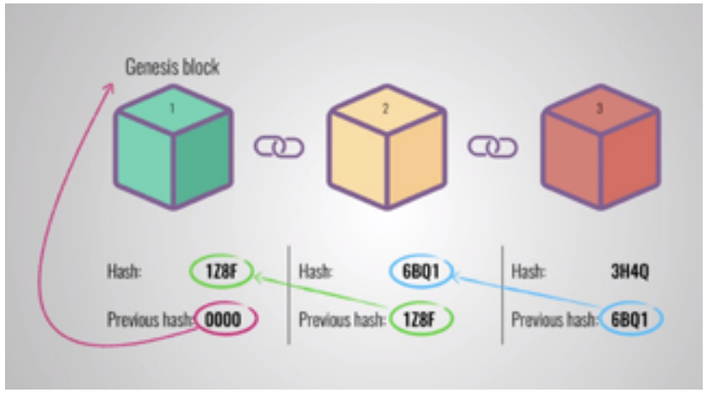


Históricamente las primeras menciones a Blockchain se relacionaron con las criptomonedas, en particular con el Bitcoin. ¿Por qué?

Porque Bitcoin fue un concepto disruptivo el cual basaba su funcionamiento en la teoría de Blockchain. De esta manera, el crecimiento de Bitcoin y el resto de las criptomomendas permitió la evolución técnica y conceptual de Blockchain.
Ahora el desafío es madurar este concepto y a las diferentes áreas de aplicación para hacer fácil y útil al Blockchain más allá de las criptomomedas.

En su criterio, ¿cuáles son las áreas de aplicación más promisorias para la tecnología Blockchain? ¿Por qué se la relaciona fuertemente con los conceptos de seguridad en sistemas distribuidos?

Blockchain enlaza los bloques utilizando algoritmos de criptografía, de tal forma es simple detectar la alteración o modificación de un bloque. Para éstos se usan 2 técnicas: los algoritmos de encriptación, los cuales generan secuencias de hash para corroborar rápidamente esto y por los algoritmos de consenso, los cuales comparan estos hashes con el resto de las réplicas de las cadenas de bloques.



El concepto de sistemas distribuidos representa la otra gran fortaleza del paradigma, dado que por su naturaleza todos los bloques se encuentran distribuidos, por ende la semántica de lo que representan no se encuentra centralizada. Es decir que tanto en su almacenamiento como en su control, o gobierno, blockchain representa una arquitectura completamente distribuida

En su empresa se han desarrollado aplicaciones que emplean Blockchain. ¿Podría detallar sintéticamente alguna que considere significativa? ¿Por qué emplear blockchain en este caso le da un valor agregado al producto/servicio?

Buscamos utilizar el concepto de Blockchain cuando necesitamos: trazabilidad de cualquier activo digital, integridad de los datos, confianza de terceros sobre los datos guardados en la cadena, posibilidad de auditoría de los datos y gobierno distribuido de un proceso o de datos sensibles.

Bajo esta posibilidad comenzamos a diseñar soluciones basadas en Blockchain.

Por ejemplo, hoy estamos diseñando una solución para mantener la trazabilidad y las firmas que se hacen ante los acuerdos, entidades financieras y tomas de préstamos. En este contexto no sólo utilizamos las características de seguridad de la propia plataforma sino que diseñamos una solución que permite que todos los nodos del proceso (entidades financieras, fiscalizadoras, banco de valores, BCRA, etc.) sean owners de los datos y tengan poder pleno de control y auditoría

En la formación de profesionales informáticos, ¿cómo incluiría el tema de esta tecnología en las asignaturas? ¿En qué área/áreas? ¿Qué esperaría Ud. que conozca un egresado de este tema?

Blockchain presenta enormes desafíos, uno de ellos y quizás el más complejo de abordar es el de la adopción de este paradigma en el contexto apropiado. En nuestro caso elegimos adoptar Blockchain bajo los fundamentos de arquitecturas distribuidas y bases de datos distribuidas, estos aspectos que en nuestra formación fueron adquiridos en diversas materias de la propia Facultad, resultaron claves para una correcta adopción de un nuevo paradigma.
En un egresado buscamos que comprenda los fundamentos base de los diferentes paradigmas, estos son los pilares por sobre los cuales se pueden adoptar y usar las diferentes ramificaciones que se generan año a año en el mundo de la Informática.
La Facultad de Informática de la UNLP tiene una gran trayectoria de formación profesional de bases sólidas, hecho que permite que hoy un egresado sea no sólo muy valorado por el sector público y privado, sino que éste cuente con instrumentos muy valiosos a la hora de adaptarse a nuevas demandas o realidades.

Realidad Extendida y sus aplicaciones

El Profesor Francisco J. Perales López desempeña sus funciones en Universidad de la Universidad de las Islas Baleares, España. Investigador y docente del Departamento de Matemáticas e Informática de la UIB en el área de gráficos y visión por ordenador. Director del la Unidad de Gráficos y Visión e Inteligencia Artificial.

-¿Cómo ve Ud. el desarrollo y perspectivas del área de Realidad Extendida? ¿Cree que es un tema de impacto para la industria del software?

Con la aparición de los sistemas de interacción multimodal y su comercialización masiva en consolas de bajo coste al alcance de cualquier usuario, es de prever que exista un desarrollo muy significativo en el campo del software. Incluso en la creación de nuevas metodologías en la ingeniería del software específicas para la producción de sistemas orientados a aplicaciones en el campo de la RE.

-El crecimiento de las aplicaciones en Realidad Extendida parece vinculado con el desarrollo de nuevas arquitecturas de procesadores y aceleradores enfocados en el tratamiento de imágenes/señales. ¿Ud. cree que las nuevas tecnologías de hardware inciden en las posibilidades de RE?

Los sistemas gráficos actuales tienen una arquitectura masivamente paralela y orientada al procesamiento de datos, esto los hace especialmente indicados para el tratamiento eficiente de aplicaciones con imágenes reales, sintéticas o combinaciones de ambas. El coste de esas tarjetas gráficas ha descendido ostensiblemente pudiendo tener sistemas de RV/RA en ordenadores portátiles a precios muy competitivos.

-Internet de las cosas es un área de fuerte crecimiento hoy ¿Cómo la podríamos vincular con las aplicaciones de RE?

Los objetos cotidianos del hogar tendrán posibilidad de conectarse de forma natural a Internet y por tanto obtener nuevas funcionalidades. El hogar inteligente será un hecho real en un plazo muy corto y desde un dispositivo como un Smartphone poder controlar todo el funcionamiento del hogar digital. La forma de representar esta

La Realidad Extendida (RE) - en inglés Extended Reality (XR) -es un término genérico que encapsula términos similares como Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA), Realidad Mixta (RM), Interfaces Gestuales y otras tecnologías relacionadas. La RA es la tecnología que permite integrar el espacio real junto con información virtual añadida. Por su parte la RV es la tecnología que nos permite participar en un mundo virtual 3D o un vídeo 360º. La RV nos permite entre otras aplicaciones conocer lugares reales pero lejanos, entrenar en entornos de difícil acceso o peligrosos, o visitar edificios que aún no se construyeron.

Dra. María José Abásolo

Profesora Asociada de la Facultad de Informática de la UNLP.
Miembro del III-LIDI. Investigadora Adjunta sin director CICPBA.

información actualmente es mediante interfaces gráficas planas, pero en el futuro podremos usar dispositivos “wearables” que nos den una representación del hogar extendida para una usabilidad y accesibilidad superior de nuestro entorno.

-¿Ud. cree que dentro de la enorme gama de aplicaciones para móviles, aquellas relacionadas con Realidad Extendida tendrán un crecimiento importante?

Personalmente considero que habrá un gran crecimiento de aplicaciones que afecten de forma directa a la mejora de la calidad de vida de las personas. Ejemplos de estas aplicaciones son la formación a distancia con presentadores virtuales, los sistemas de tele asistencia o e-Health para cuidados de personas mayores o con necesidades especiales y finalmente todos los aspectos lúdicos que permitan a cualquier colectivo evitar el aislamiento social, especialmente a los ancianos o personas excluidas por diversos criterios.

-Desde el importante grupo de I+D+I que Ud. dirige ¿cuáles serían los focos temáticos relacionados con Investigación y Desarrollo en Realidad Extendida?

Nos enfocamos en la interacción natural entre persona y ordenador. En los escenarios de RE la interacción debe ser natural entre los componentes tanto reales como virtuales y los sistemas propuestos deben ir en la dirección de la creación de sistemas centrados en el usuario (DCU) y pensando en el diseño universal. Los RE son un nuevo tipo de interfaces y deben ser usables, accesibles y promover una satisfacción al usuario.

-A su criterio ¿qué temas de base debe conocer un futuro profesional informático para poder generar desarrollos con valor agregado en el área de Realidad Extendida?

La formación de profesional debe encaminarse en la adquisición de conocimientos relacionados con la IPO (Interacción Persona-Ordenador). Esta área es multidisciplinar y requiere de una visión holística. En el apartado más ingenieril se pueden especializar en los campos relacionados con la Informática Gráfica (Modelización y Animación por Ordenador, Humanos virtuales, Realidad virtual / Aumentada, Interfaces perceptuales o multimodales, Visión por ordenador, Accesibilidad y Diseño universal)

JCS&T
Journal of Computer Science & Technology

El Journal of Computer Science and Technology (JCS&T) es una revista internacional semestral de libre acceso y revisada por pares que difunde experiencias de investigación e implementación tecnológica en las áreas de informática, ingeniería y sistemas de información.

http://journal.info.unlp.edu.ar/

Proyectos vinculados con Realidad extendida en la Facultad

Dra. Cecilia Sanz
Investigadora del III-LIDI, Facultad de Informática, UNLP
csanz@lidi.info.unlp.edu.ar

Mg. Pablo Thomas
Investigador del III-LIDI, Facultad de Informática, UNLP
pthomas@lidi.info.unlp.edu.ar

La interacción entre personas y computadoras ha evolucionado en los últimos años y la investigación en estas temáticas ha cobrado auge. Actualmente, se busca crear nuevas interfaces adaptables a los dispositivos, al entorno y a los usuarios. Al mismo tiempo, nuevos dispositivos informáticos basados en formas de interacción natural e intuitiva están alcanzando gran éxito comercial y acercando las nuevas tecnologías a una mayor cantidad de usuarios.

Las interfaces tangibles, la realidad aumentada, los mundos virtuales 3D, las capacidades de los dispositivos móviles y de los sensores, permiten hoy hablar de entornos aumentados y/o extendidos, donde lo digital y lo físico se entrelaza para dar a la persona una experiencia multisensorial y sumamente interactiva. El diseño de actividades y juegos educativos que aprovechan estas posibilidades están siendo ampliamente estudiados. También este tipo de interfaces ofrecen nuevas oportunidades para personas con necesidades educativas especiales.

Diversos investigadores mencionan el concepto de “Interfaces de Usuario

Figura 1 – Vista 3D del edificio de la Facultad de Informática y sus posibilidades de recorrido

Distribuidas (IUD)", que soportan trabajo colaborativo en habitaciones o espacios de trabajo digitalmente aumentados. Los usuarios en estos espacios, pueden usar diferentes métodos de interacción basados en la manipulación física a través de objetos del propio contexto (paredes táctiles, tabletops, wereables, objetos inteligentes, entre otros) para interactuar con una aplicación informática. Al mismo tiempo, trabajar con interfaces tangibles proporciona un canal adicional para transmitir información, activar el conocimiento del mundo real y mejorar la memoria a través de la manipulación y la acción física que se mantiene con el objeto.

Algunos de los proyectos en los que se trabaja en la investigación de estas temáticas en el ámbito de la Facultad de Informática de la UNLP, integran estas posibilidades tanto en experiencias educativas como en otras de diversas disciplinas.

Por ejemplo, se ha desarrollado una aplicación móvil denominada InfoUNLP3D que sirve de guía para los estudiantes en su primer acercamiento a la Facultad de Informática (ver Figura 1). Esta aplicación presenta, además, características de virtualidad aumentada.

En la línea de la interacción tangible, se han desarrollado diversos juegos educativos. Uno de ellos es ITCol, una aplicación basada en IT para trabajar sobre una mesa interactiva con el fin de vivenciar el aprendizaje colaborativo (ver Figura 2 A). También se implementó FraccionAR, un juego digital para el aprendizaje de fracciones que combina el uso de objetos físico con una mesa interactiva (ver Figura 2 B).

Estas investigaciones siguen en curso, y se ha avanzado en su difusión en diversos ámbitos tales como eventos y congresos de la disciplina y en exposiciones. Al mismo tiempo, se ha trabajado con docentes y alumnos según el objetivo de cada proyecto

Figura 2 – A- Muestra un juego sobre la Mesa interactiva

Figura 2 – B – Muestra el uso del juego FraccionAr

Robots y Drones en Agricultura

Gustavo Pereyra Irujo es Ingeniero Agrónomo del INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, de la Estación Experimental de Balcarce. Desde allí analiza la situación actual del agro en relación a la incorporación de nuevas tecnologías e imagina cómo será el futuro del sector en este sentido.

-El uso de robots y drones en agricultura parece un fenómeno creciente en el país y en el mundo. ¿Cuáles son las áreas de impacto que Ud. ve en el tema?

Desde el punto de vista técnico, los drones son ya una herramienta muy utilizada para el diagnóstico agronómico, y el uso de maquinaria automatizada permite en muchos casos un manejo agronómico más preciso y detallado -llamado 'agricultura de precisión'. Además de mejoras en la rentabilidad, esto podría tener un impacto positivo en términos ambientales, ya que permite una utilización dirigida y reducida de agroquímicos. Por otro lado, uno de los impactos que suele tener la automatización es una disminución en los requerimientos de mano de obra, y esto ocurre también en la agricultura. Un incremento en la automatización podría generar por un lado una disminución de costos para los productores, pero podría ser negativo en términos de desarraigo de comunidades rurales y migración hacia centros urbanos.

-¿Cómo imagina el futuro desarrollo de esta línea tecnológica en Argentina? ¿El INTA está trabajando en el tema?

Estas herramientas muestran actualmente una preponderancia de tecnologías propietarias, patentadas o cerradas, y de plataformas de servicios online. Así como el software libre y de código abierto (aquel que los usuarios pueden estudiar, modificar y mejorar) ha crecido enormemente en los últimos años, existe también un desarrollo incipiente de hardware abierto. En un país en vías de desarrollo como la Argentina, sería ideal en un futuro poder contar con herramientas (hardware y software) que tengan la posibilidad de ser modificados, reparados y adaptados a las condiciones locales.

La maquinaria es esencial para el agricultor, por lo que siempre ha sido parte importante del trabajo del INTA. Y en los últimos años, junto con el avance en la tecnología, también ha ido avanzando el trabajo en la institución, con investigaciones en maquinaria automatizada para siembra, cosecha, fertización y también en drones para diagnóstico. El trabajo con hardware abierto, sin embargo, es reciente. En nuestro grupo de investigación en la Unidad Integrada Balcarce trabajamos con drones de código abierto para investigación en fisiología y mejoramiento de cultivos.

-Seguramente las investigaciones y desarrollos en robots y drones para agricultura tienen participación de Universidades. ¿Ud. considera que es necesario potenciar la relación entre el sector productivo, el INTA y las Universidades en estos temas? ¿Cómo se puede hacer posible?

Las tecnologías libres y de código abierto y los datos abiertos pueden potenciar enormemente la colaboración entre distintos organismos y con el sector productivo para la generación de tecnologías apropiadas y adaptadas a las condiciones y necesidades locales. De la misma forma, permite la libre colaboración y el intercambio de conocimientos con la comunidad internacional. En el caso de nuestro trabajo con drones de código abierto, hemos podido colaborar con gente dentro y fuera del sistema científico a través de nuestra participación en el proyecto "Vuela" (vuela.cc), y en los próximos meses vamos a estar llevando esta tecnología y forma de trabajo a colegas de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay (a través de un proyecto financiado por el PROCISUR; procisur.org.uy).

La contribución del INTA y de las Universidades Nacionales a proyectos de desarrollo de tecnologías abiertas asegura que los conocimientos generados mediante fondos estatales permanezcan accesibles al público y no dependan de una empresa en particular o de particularidades del mercado. Esto no significa que las tecnologías propietarias no puedan ser favorables para el sector agropecuario (porque sí lo son en muchos casos), sólo que son mecanismos de innovación que son útiles para fines distintos de los que puede llegar a plantearse el INTA. Así como la existencia de hospitales públicos o campañas de salud pública no va en detrimento de la existencia de prestadores privados de salud, la generación y promoción de tecnologías de dominio público por parte de organismos del estado puede servir a muchos de los fines que estas instituciones tienen. En mi opinión, para muchos problemas y oportunidades que el INTA y las Universidades quieren abordar utilizando tecnología (especialmente los socioeconómicos y ambientales), el trabajo se vería potenciado si se utilizan tecnologías de tipo libre o abiertas.

-Las comunicaciones son un factor muy significativo en toda incorporación de tecnologías "inteligentes" en áreas productivas, tales como las agrícolas. ¿Ud. cree que existen déficits en el desarrollo de las comunicaciones en Argentina? Por ejemplo el trabajo de robots/drones procesando en la nube (cloud computing) estaría limitado por las comunicaciones. ¿Esta restricción es importante? ¿Hay un horizonte de cambio en el tema?

Los drones, monitores de rendimiento y otros tipos de sensores son herramientas que permiten la generación de gran cantidad de datos, y el procesamiento puede convertirse rápidamente en un cuello de botella. Existe actualmente una tendencia en la utilización de plataformas de procesamiento online, que requieren transmitir grandes cantidades de información por internet, siendo que en sectores rurales la conectividad suele ser baja. Estos servicios tienen la gran ventaja de que el usuario obtiene rápidamente un resultado, aunque desconociendo muchas veces el algoritmo utilizado (una especie de 'caja negra').

Además del beneficio para el usuario final, existe la posibilidad de extraer información (y beneficios) en base al análisis de cantidades masivas de datos (el famoso 'big data'). Es de público conocimiento también que grandes corporaciones están intentando obtener, centralizar y monopolizar la obtención y utilización de esos datos para beneficio propio (por ejemplo, Google o Facebook). El agro no escapa a este fenómeno: grandes corporaciones están buscando centralizar los datos de monitores de rendimiento (generados por los productores), datos climáticos (generados por agencias estatales), datos de mercado, etc., para generar productos y servicios. Generalmente estos servicios no comparten la propiedad o el acceso a las bases de datos con quienes las generaron, y sus algoritmos muchas veces están basados en conocimientos generados a partir de años de investigaciones científicas realizadas gracias a fondos estatales. En mi opinión, el trabajo del INTA y las Universidades debería orientarse al desarrollo de herramientas de procesamiento local, para evitar los problemas de la baja conectividad, y también para evitar la dependencia tecnológica de servicios online.

-¿Ud. entiende que se puede agregar "inteligencia" a alguna de las actividades que se realicen con robots/drones en agricultura? ¿Esto incrementaría el rendimiento de los cultivos de algún modo?

El uso de algoritmos de inteligencia artificial puede ser de mucha utilidad para el procesamiento de imágenes. Los drones generan gran cantidad de imágenes, que contienen mucha más información que la que se puede extraer actualmente mediante métodos clásicos de procesamiento (por ejemplo, índices de vegetación como el NDVI). Otro tipo de máquinas, tales como sembradoras, pulverizadoras o, en un futuro, robots autónomos, podrían beneficiarse grandemente de algoritmos de detección automatizados de malezas, plagas o características útiles del cultivo.

-En general, la formación de los egresados de Informática comprende los temas de robótica / vehículos autónomos/ Inteligencia de Datos e Internet de las Cosas. ¿Cómo cree Ud. que se puede articular con aplicaciones en el campo?

Sería interesante promover el contacto y el trabajo conjunto de los estudiantes y egresados de Informática con los productores y demás integrantes de las comunidades rurales, y para eso el INTA podría ser un buen aliado. Considero que es importante para eso no pensar en los productores sólo como usuarios o clientes finales, sino como colaboradores que tengan participación en la decisión de qué tecnologías es necesario desarrollar

Logística inteligente

El Dr. Marcos Actis es Director del CTA, Centro Tecnológico Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. En esta nota analiza la situación actual de la Argentina en relación a lo logística inteligente.

Durante la conversación, también afirmó que "en la Facultad de Ingeniería está en proyecto un avión eléctrico y algo mucho más ambicioso que es un lanzador de pequeños satélites; el cual será en un futuro no muy lejano un sistema de logística inteligente, no con el objetivo de entregar productos a personas sino para colocar pequeños satélites en orbitas determinadas".

-¿Podría definir "logística inteligente"?

Muy sintéticamente podría decir que son básicamente todos los avances tecnológicos aplicados a mejorar los procesos de logística. Considero que las posibilidades que está ofreciendo la revolución de las comunicaciones basadas en el desarrollo de la electrónica y de la programación informática, está permitiendo un avance fenomenal en la logística inteligente. Hoy es una realidad en las fábricas automotrices, donde podemos ver pasar un carro autónomo llevando hacia la línea de montaje piezas para ser ensambladas o en petroquímicas como la carga de lubricantes a un camión de transporte se hace en forma autónoma.

-¿Cómo imagina el futuro desarrollo de lo que hoy se denomina "logística inteligente" y por qué aparece tan relacionado con Big Data e Internet de las Cosas?

La posibilidad de manejar grandes bases de datos, ya sea almacenadas en un sistema físico o en la nube, sobre todo esta última, permite el acceso online a esta información posibilitando y permitiendo al sistema que lleva adelante la logística específica, realizar tareas, que hasta no hace mucho nos parecían imposibles.

-Al hablar de logística inteligente, aparece el tema de los vehículos no tripulados (terrestres o aéreos). ¿Cómo evalúa las experiencias que se están haciendo para el delivery de productos en base a vehículos no tripulados?

El avance de la mecatrónica, aplicada a vehículos está permitiendo que muchas de las tareas de reparto de productos adquiridos online sobre todo, sean entregados por vehículos autónomos, ya no solo haciendo el almacenaje o el empaque del producto, sino los traslados de estos, por medio terrestre, como lo hace en New York una conocida empresa de ventas por internet o, usando drones como se hace por ejemplo en Shangai en China.

-Claramente al hablar de logística inteligente se hace necesario tener sistemas de comunicación, rutas e incluso ciudades con determinados recursos tecnológicos. ¿Cómo cree que debe avanzar Argentina para desarrollar el tema de logística inteligente?

Uno de los problemas en Argentina para el desarrollo de la logística inteligente, es su extensión. Considero que el sistema de cobertura de comunicaciones no

ha tenido el crecimiento que debería tener. Cuando uno recorre argentina puede apreciar muchas zonas sin este servicio, pero si bien por nuestra extensión podríamos pensar que esto va hacer muy difícil de llevar adelante con sistemas de antenas, creo que el desarrollo satelital es uno de los medios que podría suplir este problema. La distribución poblacional tan desigual en nuestro territorio genera esta dificultad. Normalmente en una ciudad la cobertura en términos generales es buena, pero no así cuando nos alejamos de ella, lo que hace pensar que el desarrollo de la logística inteligente, se puede dar solo en las ciudades. Si a esto le sumamos las deficiencias del transporte terrestre, debido a las malas condiciones del sistema de rutas y autopistas casi inexistentes tanto entre ó dentro de las ciudades, se hace complejo un desarrollo de la logística. En cambio, si pensamos en el transporte aéreo, sumado a cobertura satelital creo que en este rubro puede haber un crecimiento en lo mediano o a corto plazo que sea viable. Igualmente, el avance exponencial que tienen los temas relacionados con Big Data e Internet de las Cosas, posibilitarán tener herramientas que suplan la ineficiencia de nuestra red de transporte y sobre todo la complejidad de manejarnos en la vía pública, que de por sí es caótica e impredecible,

-¿Podría comentar las líneas de investigación y desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la UNLP en estos temas?

Con Guillermo Garaventta, investigador de la CIC, venimos trabajando en nuestro Centro Tecnológico Aeroespacial desde hace tiempo en vehículos eléctricos. En los últimos años, debido a la posibilidad de contar con sistemas de almacenamiento de energía de alta capacidad y bajo peso, como las baterías de Litio, nos ha permitido el reemplazo de los tradicionales motores a explosión por motores eléctricos, tanto a vehículos terrestre, como aéreos.
Podríamos mencionar un sin número de beneficios por utilizar vehículos eléctricos, por ejemplo la posibilidad del control que uno puede tener sobre este motor prácticamente instantánea o en tiempo real y la segunda que casi toda la energía eléctrica entregada se convierte en trabajo mecánico producido en el eje y con muy poca potencia disipada en calor.
En este sentido en la Facultad venimos trabajando en varios proyectos, primero fue una moto eléctrica, después fue un triciclo eléctrico, luego los colectivos universitarios del Bosque, en diciembre de 2017 el auto y en este momento estamos trabajando en un micro de 10 pasajeros para el uso de transporte en ciudades como La Plata, Saladillo y Tapalqué, y con un gran impacto en estas últimas ciudades ya que no existe el transporte público.
A futuro pensamos en un vehículo que puede conducirse en forma autónoma, ya sea guiado con un sistema de posicionamiento global y apoyado por un sistema de reconocimiento de patrones del lugar en forma autónoma, o sea aplicando lo que más arriba se describió. Por ejemplo, cuando paso por una escuela automáticamente la velocidad baja al límite establecido, si se cruza una persona o un objeto el vehículo se detiene o que pueda cubrir un circuito establecido ajustado a un horario, en fin cosas que estamos empezando a ver en los automóviles de línea.
También está en proyecto un avión eléctrico y algo mucho más ambicioso que es un lanzador de pequeños satélites el cual será en un futuro no muy lejano un sistema de logística inteligente, no con el objetivo de entregar productos a personas sino para colocar pequeños satélites en orbitas determinadas. En los países centrales se espera, en ese sentido, un desarrollo exponencial en este rubro.

En general, la formación de los egresados de Informática comprende los temas de Inteligencia de Datos e Internet de las Cosas. ¿Cómo cree Ud. que se puede articular con aplicaciones de logística inteligente? ¿Lo ve posible?

Creo que la formación es muy adecuada a los tiempos que vivimos, podemos señalar como antecedentes la participación que han tenido en nuestros proyectos del CTA, estudiantes y egresados de las carreras de ingeniería electrónica y de computación, sobre todo, estos últimos con los temas mencionados en esta publicación. Creo posible, cualquier desarrollo basado en nuestros recursos humanos, no viendo una limitación en tal sentido, pero sí la tiene el acceso a determinados componentes tecnológicos que no se tienen en el mercado local, con lo cual hay que recurrir a la importación apareciendo en este sentido el inconveniente mayor que es el económico. En definitiva, en este momento lo único que atenta con esta posibilidad de llevar adelante la logística inteligente es la de contar con esos recursos económicos

Especialización en Tecnología, Diseño y Evaluación de HCI

A partir de 2019 la Facultad de Informática dictará la carrera de Especialización en Tecnología, Diseño y Evaluación de HCI (Interacción Humano Computador).
La flamante carrera de posgrado tiene como meta especializar a profesionales en el dominio de conceptos, procesos, técnicas y herramientas para otorgar valor al diseño de todo tipo de sistemas interactivos. Incluyendo desde sistemas de software tradicional a otros que involucran hardware y software como realidad virtual y aumentada e interfaces no convencionales, entre otros.
La nueva carrera está dirigida por el Dr. Gustavo Rossi y coordinada por el Mg. Andrés Rodríguez. La especialización "intenta generar un espacio de docencia común a las iniciativas de investigación que llevan adelante las tres unidades de I+D+I de la Facultad en temas de HCI, Ingeniería de Software Centrada en las Personas, Diseño Centrado en Usuario, Usabilidad y áreas relacionadas con experiencias digitales interactivas" según detalló Rossi.
La nueva propuesta académica de la Facultad de Informática está destinada a graduados universitarios, en las áreas de Sistemas, Diseño, Arquitectura, Ingeniería, Comunicación y Economía, que estén interesados en adquirir una sólida formación en el campo de la identificación, creación y evaluación de experiencias digitales interactivas. Como así también para aquellos graduados que deseen ampliar sus conocimientos en relación con las nuevas tecnologías, prácticas y herramientas que le permitirán insertarse en el mundo laboral o mejorar su situación actual de trabajo.
Los interesados en realizar la Especialización en Tecnología, Diseño y Evaluación de HCI, podrán acercarse a la Secretaría de Postgrado de la Facultad, ubicada en calle 50 y 120, o enviar un mail a postgrado@lidi.info.unlp.edu.ar
La ampliación de la oferta de posgrado que ofrece la Facultad intenta dar respuesta a los constantes cambios que se producen en la sociedad a causa de las nuevas tecnologías. Esto genera un notable incremento en la cantidad de graduados que optan por la formación continua

CURSOS

1. Diseño Centrado en Usuario de Aplicaciones Interactivas
2. Ciencias de la interacción
3. Diseño, ejecución y análisis de experimentos
4. Diseño de Servicios basados en Tecnologías interactivas
5. Tecnologías y herramientas
6. Accesibilidad y tecnologías para inclusión
7. Tecnologías avanzadas de experiencias digitales interactivas
8. Nuevos desafíos para experiencias digitales interactivas
9. Trabajo final integrador

ENTREVISTA

Los inicios de la Informática en la UNLP

El Calculista Científico Jorge Pouchou hace un repaso histórico sobre los años en los comenzaba a gestarse la disciplina en la casa de estudios platense.

-Ud. ha sido uno de los impulsores del desarrollo de la Informática en la UNLP, habiendo participado de las primeras etapas, incluyendo la creación del CESPI y también la formación de los primeros grupos "entusiastas" de la Informática en la UNLP. ¿Qué recuerda de aquella época inicial de la disciplina en la Universidad?

En primer lugar, recuerdo que cuando se creó la carrera de Calculista Científico la única computadora que tenía la UNLP, estaba en Ingeniería y era una IBM 1620 de segunda generación, con 64 Kbyte de memoria. En ese entonces el centro de cálculo de la Universidad de Buenos Aires (UBA) contaba con una Mercury que funcionaba a válvulas.
Por otro lado, la carrera Calculista Científico se crea eliminando dos materias de la Licenciatura en Matemáticas, que fueron reemplazadas por Computación I y Computación II. Y ninguno de nuestros docentes tenía formación en informática. Fui el primero, apenas aprobé Computación I, en ingresar como ayudante alumno. Así de a poco y con los años fuimos haciéndonos cargo de la docencia. Pero al ser pocos y sin peso específico se nos hacía cuesta arriba producir cambios para adecuar esas dos materias.
Hasta que llegó la generación de Armando De Giusti, que era Ingeniero y también Calculista, junto a Gustavo Rossi y Javier Díaz. Cada uno de ellos fueron incorporando nueva gente y con ellos se inició una bola de nieve que nada la pudo parar.
Solo en Ingeniería en el Laboratorio que dirigía el Ing Quijano se tenía conocimiento de las nuevas tecnologías y de la importancia de la Informática.
En casi todas las facultades los investigadores usaban la computadora como herramienta de cálculo, pero no se visualizaba a la Informática como una nueva disciplina.
Llevó mucho tiempo lograr cambiar el concepto de que la tarea de los Informáticos era la del apoyo a los científicos. Junto con nosotros, la UBA crea la Carrera de Computador Científico. Vemos en su nombre también esa idea de que el informático era sólo para la ciencia. Es lo que predominaba en la Argentina de los años 70.

-Varios de los que conformaban el equipo que trabajaba con Ud. como apoyo al desarrollo de programas en el Departamento de Física de la UNLP, así como sus alumnos en la carrera de Calculista Científico en los inicios de los 80, son Profesores actuales de la Facultad de Informática. ¿Ud. percibía en aquella época el desarrollo que alcanzaría la disciplina en la UNLP, en el país y en el mundo?

Sinceramente no. Nunca pensé que el crecimiento iba a ser tan exponencial. Tampoco pensé que las dos alumnas que convoqué para formar mi equipo de apoyo en el Departamento de Física, Silvia Gordillo y Catty Mostaccio, llegarían a ser Doctoras en Informática.
Que muchos de mis alumnos sean hoy los profesores era la lógica, pero para nada imaginé que ellos lograrían pasar de ese origen tan pequeño como el que describí, al nivel que hoy tiene la Informática en la UNLP.

-La creación de la Licenciatura en Informática en 1985 fue un punto de quiebre positivo para el desarrollo de Informática en la UNLP. ¿Qué recuerda de esos momentos y por qué fue tan importante crear un título de Licenciatura en la disciplina, dentro de la Facultad de Ciencias Exactas?

En ese momento estaba colaborando con el Dr Plastino en la Presidencia de la Universidad, por lo que no tuve una participación plena. La importancia de la creación de la Licenciatura, no solamente se refleja en poder completar una currícula acorde con lo que se necesita para formar a un Informático, sino por cómo impactó y amplificó los grupos de investigación y con ellos la creación del conocimiento.

-La evolución posterior llevó a la creación del Departamento de Informática y de la Facultad de Informática. ¿Considera que era importante que las carreras vinculadas a la Informática tuvieran su propia facultad? ¿Ya se vislumbraba esta necesidad en aquella época? ¿Cree que esto tuvo impacto en otras Universidades del país?

Realmente fue muy difícil llegar a lograrlo. Dentro de la Facultad de Ciencias Exactas conviven disciplinas pioneras en investigación y por lo tanto de muy alta calidad. Dudaban que nosotros pudiéramos lograr el nivel que tiene hoy nuestra Facultad. La UNLP siempre fue un faro en investigación y desarrollo en el país, además muchos de nosotros fuimos profesores de otras Universidades, por lo que la influencia fue muy grande y en distintas disciplinas.

-Esta es una disciplina permanentemente dinámica y a su vez es cada vez más transversal a otras ciencias ¿Piensa que estas características obligan a que los profesionales de informática deban capacitarse en forma continua?

Hoy la capacitación continua es un hecho natural en todas las disciplinas y en la nuestra, con más razón. Siempre trabajamos interdisciplinariamente, pero la diferencia es que hoy los informáticos son participantes de la creación del conocimiento de las nuevas disciplinas.

-Ud. siempre ha tenido un compromiso con la Universidad Pública. ¿Puede señalarnos por qué es tan importante el rol de la Universidad Pública para el desarrollo de nuestro país?

En primer lugar, me gustaría definir que el principal rol de la Universidad es la creación del conocimiento, y por naturaleza se llega a la transmisión del mismo que se manifiesta en la enseñanza. Por último y no por ello menos importante es la Extensión de esos conocimientos al medio.
La Universidad Pública es la única que invierte en equipamiento para investigación y desarrollo en las disciplinas que son los motores del desarrollo del país.

Informática hace foco en la innovación tecnológica

La Facultad de Informática cuenta con más espacio para llevar a cabo actividades vinculadas a la formación, la investigación y el desarrollo tecnológico. Se trata del flamante Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica (CIyTT) que incluye salones de usos múltiples, áreas de trabajo experimental, aulas con diferente capacidad y un microcine, todos ellos pensados para implementar proyectos y actividades de innovación y transferencia tecnológica de carácter interdisciplinario y multidisciplinario, lo que permitirá el fortalecimiento de la Facultad como un referente del sector informático a nivel regional y nacional.

El Centro, ubicado en la diagonal 113 entre 64 y 66, tendrá como función, además de realizar actividades propias de la Facultad, consolidar la integración de la unidad académica con otros sectores del arco tecnológico y mantener la fluidez en la relación con sus graduados.

También redundará en una mejor vinculación con empresas del sector. En este sentido se incrementarán las iniciativas conjuntas con el Polo IT La Plata, para que los alumnos y profesionales desarrollen trabajos experimentales.
Desde la Facultad, consideran que la incorporación de este edificio, que está planificado de manera tal de integrar ámbitos de trabajo en equipos como espacios de interacción y experimentación, "beneficiará sustancialmente a la investigación, al desarrollo tecnológico y a la innovación".

La creación del CIyTT, además, permitirá fortalecer el trabajo interdisciplinario y colaborativo que se desarrolla en la Facultad. Concretamente, al contar con este nuevo predio, la propuesta institucional de Proyectos de Desarrollo e Innovación con alumnos que se implementa en Informática, se plasmará en un espacio físico adecuado para el trabajo colaborativo entre docentes investigadores y estudiantes. Lo mismo sucederá con el funcionamiento de la Usina de Ideas en el ámbito de la Facultad.

En tanto, las 3 Unidades de Investigación, Desarrollo. Innovación y Transferencia de la Facultad, también desarrollarán parte de sus actividades en el Centro.
El edificio además dispondrá un espacio destinado a la Secretaría de Vinculación e Innovación Tecnológica de la UNLP. Allí se ofrecerá a graduados de distintas disciplinas la logística y apoyo para que realicen sus proyectos y lleven adelante sus emprendimientos.

Además el nuevo Centro de Informática albergará transitoriamente al Centro Interdisciplinario de Investigaciones Aplicadas al Agua y al Ambiente (CIIAAA) que luego contará con un edifico propio.

Puesta en valor y refuncionalización de un edificio que se convertirá en un referente de la innovación

El Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica funcionará en el predio que pertenecía a la Autoridad del Agua (ADA) de la provincia de Buenos Aires, y fue transferido en 2017 a la Universidad Nacional de La Plata por la Ley 14.416 de la Legislatura bonaerense. A partir de ese momento la UNLP se encargó de refuncionalizar y poner en valor el edificio.

Desde la Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios de la UNLP explicaron: "es un inmueble con grandes y versátiles prestaciones para la investigación, la innovación y la extensión que responde a las demandas programáticas y científicas actuales".
"Mediante una importante inversión se recuperó íntegramente un antiguo edificio industrial de 1450 metros cuadrados sin más prestaciones que las de un "galpón" y se lo transformó en un moderno edificio de 2810 metros cuadrados de superficie gracias a la construcción de losas en su interior y a la adecuación de algunos de sus techos", detallaron en Obras

IV Expo Ciencia y Tecnología

Estudiantes de la Facultad y alumnos de la secundaria participaron de la muestra

La Facultad de Informática llevó a cabo la cuarta edición de la Expo Ciencia y Tecnología. La muestra anual, que se desarrolló el pasado 17 de octubre, es una propuesta para compartir con la comunidad los distintos trabajos de Investigación, Desarrollo e Innovación que llevan a cabo alumnos con la coordinación de docentes-investigadores.
Durante la recorrida por el hall central de la Facultad, alumnos de las escuelas secundarias y estudiantes de la unidad académica, pudieron observar prototipos destinados a resolver problemas concretos en áreas como robóticas, dispositivos móviles, domótica, Internet de las Cosas, identificación automática mediante código QR, entre otras. Todos diseñados a lo largo del año por grupos de estudiantes de las distintas carreras que se dictan en Informática.
La Expo Ciencia y Tecnología está dirigida especialmente a alumnos de los últimos años del secundario que tengan intereses vinculados a la Informática. Además, fue pensada como una forma de acercar a la comunidad las producciones de los alumnos durante su tramo de formación de grado.
La jornada se enmarcó en una serie de estrategias tendientes a elevar el nivel académico de los alumnos durante el proceso de aprendizaje a través de trabajos experimentales junto a docentes-investigadores.
Cada una de las propuestas desarrolladas cuenta con el aval de las Unidades de Investigación que forman parte de la Facultad: III-LIDI, LIFIA y LINTI. Además, la Expo Ciencia cuenta con la participación del Polo IT, constituido por más de 50 empresas pertenecientes a la Industria del Software y TICs, que a través de la asociatividad y la complementación buscan motorizar el sector y promover un crecimiento sustentable, de la mano de las nuevas tecnologías de la información.
En este marco se desarrolló una charla vinculada a "TICs y salida laboral". La misma estuvo a cargo de tres referentes del sector: Santiago Urrizola de Flux IT, Diego Vignarolo de Hexacta y Mercedes Arando de la empresa Globant. Las tres empresas forman parte del Polo IT La Plata

Proyectos presentados en la Expo Ciencia

- **Aplicaciones con robots y drones** / *Coordinado por Santiago Medina, Martín Pi Puig, Laura De Giusti y César Estrebou.*
- **Desarrollo de Aplicaciones Móviles 3D con realidad virtual** / *Coordinado por Sebastián Dapoto y Federico Cristina.*
- **Juegos educativos basados en Interacción Tangible y en Realidad Aumentada** / *Coordinado por Verónica Artola y Natalí Salazar con asesoramiento de Cecilia Sanz y Gladys Gorga.*
- **Reconocimiento Inteligentes de objetos en video** / *Coordinado por Franco Ronchetti y Facundo Quiroga.*
- **Proyectos sobre rampas digitales innovativas para personas con discapacidad** / *Coordinado por Ivana Harari y Laura Fava.*
- **Explorando la brecha entre el diseño y la implementación de aplicaciones móviles basadas en posicionamiento** / *Coordinado por la Dra. Cecilia Challiol.*
- **IoT y Deporte** / *Coordinado por Laura Fava y Diego Vilches.*
- **Centinela: el guardián del aire** / *Coordinado por Isabel Kimura y Vanesa Aybar Rosales.*
- **Preservación de especies del mar de la costa atlántica argentina: una experiencia mediada por tecnología móvil** / *Coordinado por Mg. Alejandra Lliteras y Lic. Julián Grigera.*
- **Técnicas avanzadas de aumentación Web: Portabilización basada en una arquitectura móvil híbrida** / *Coordinado por Dr. Sergio Firmenich, Dr. José Matías Rivero, Dr. Matias Urbieta.*
- **Recolección de datos científicos aplicado a la preservación de tiburones** / *Coordinado por el Dr. Diego Torres.*

Informática en la Expo UNLP

Como todos los años, la Facultad de Informática participó de la Expo UNLP que se desarrolló durante tres días y convocó a más de 12 mil estudiantes secundarios de toda la región. La clásica muestra organizada por la Universidad Nacional de La Plata está destinada principalmente a alumnos que se encuentran prontos a finalizar sus estudios de nivel medio.

Durante la 16° edición de la Expo UNLP, el stand de Informática contó con la presencia de alumnos "tutores", encargados de contarles a los potenciales ingresantes acerca de las carreras que se dictan en la Facultad, los planes de estudio, la vida universitaria y la salida laboral a la que pueden acceder una vez que finalicen sus estudios de grado. Los tutores también compartieron sus experiencias con los interesados en estudiar alguna de las carreras que ofrece esta unidad académica.

Además, el público pudo observar diferentes desarrollos tecnológicos generados en la Facultad por investigadores y estudiantes.

Entre ellos se presentaron los siguientes proyectos: "Detección de peatones", "Control de robots en la nube", "Preservación de especies del mar de la costa atlántica argentina: una experiencia mediada por tecnología móvil", "Recolección de datos científicos aplicado a la preservación de tiburones", "El conquistador: juego de aprendizaje mediante preguntas y respuestas", "Control de drones mediante sensores no convencionales", "Desafiate: juego serio para la autoevaluación de los alumnos" y "Robótica Educativa".

Además, durante el trascurso de la Expo UNLP, se explicaron sintéticamente las líneas de trabajo de los tres grupos de I+D+I de la Facultad (III-LIDI, LIFIA, LINTI), así como los mecanismos de inserción de los alumnos a cada uno de ellos.

INFORMÁTICA EN DIAGONAL TECH WEEK

La Facultad de Informática de la UNLP participó de Diagonal Tech Week.

En este marco la Facultad estuvo presente en la jornada Expo Universidad STEM. El encuentro se realizó en el auditorio del Centro Cultural Islas Malvinas.

Diagonal Tech Week tuvo su primera edición este año, con un evento que busca acercar el mundo de la tecnología a la ciudad, durante una semana de inmersión tecnológica en las industrias creativas, con actividades en diferentes sedes, orientadas al público en general, empresarios locales, estudiantes secundarios y universitarios.

Además la Facultad fue sede de la Exposición de Videojuegos Argentina (EVA). Por primera vez la mayor conferencia de videojuegos del país se realizó en La Plata.

Durante la muestra cientos de estudiantes tuvieron la posibilidad de conocer a los creadores de videojuegos de Argentina y sus producciones más recientes.

EVA La Plata 2018 fue organizada por la Asociación de Desarrolladores de Videojuegos Argentinos (ADVA), y fue parte de la programación del Diagonal Tech Week (DTW) que busca posicionar a La Plata como Ciudad del Conocimiento de Argentina.

El evento contó con el apoyo del Polo IT La Plata (organizadores del DTW) y de la Facultad de Informática de la UNLP.

Egresados Destacados, junio 2018

UN RECONOCIMIENTO ESPECIAL

Con la entrega de más de 80 diplomas la Facultad de Informática llevó a cabo el primer acto de colación del año 2018. Durante la ceremonia, tal como se hace año tras año, la Facultad distinguió a los flamantes graduados con los mejores promedios.

En esta oportunidad se distinguió el desempeño académico de **Guillermo Andrés Jacobson** en la Licenciatura en Informática y de Fermín Nahuel Recalt en la Licenciatura en Sistemas.

También se destacó a **Federico Burgardt** por la carrera de Ingeniería en Computación. En tanto, en la carrera de Analista en Programador Universitario fue destacado el alumno **Kristian Petkoff Bankoff.**

En ese marco, se reconocieron las mejores tesinas de Licenciatura. En el caso de la Licenciatura en Informática fue distinguida "Talk-Louder!" de los graduados **Mauro Daniel Álvarez** y **Federico Rufrancos** y la Tesina de la Licenciatura en Sistemas "Framework para optimizar la construcción de Widgets Sociales relacionados a Web Augmentation" de los graduados **Matías Moratti** y **Fermín Recalt.**

El reconocimiento especial a los estudiantes por su buen rendimiento académico es una politica que se implementa en la Facultad de Informática como un modo de distinguir el esfuerzo y la dedicación de los alumnos.

Reconocimientos de la UNLP a Docentes y Alumnos de la Facultad de Informática

Egresados Distinguidos de Posgrado

Desde el año 2012 la Universidad Nacional de La Plata instituyó la mención Docente Distinguido, que se entrega a profesores de la UNLP que completan estudios de Posgrado y tienen el mejor promedio entre sus pares del ciclo lectivo anterior.

En esta oportunidad el reconocimiento fue para **Julián Grigera**, por el Doctorado en Ciencias Informáticas; **Nicolás Macía** por la Maestría en Redes de Datos; **Laura Sombra del Río** por la Maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación y **Lisandro Delía** por la Especialización en Ingeniería de Software.

Egresados Distinguidos de Grado 2018

En el caso de los alumnos de Grado con mejor promedio, fueron reconocidos por la UNLP los siguientes graduados:

Juan Manuel Coria por la Licenciatura en Informática, **Juan Cruz Gardey** por la Licenciatura en Sistemas y **Santiago Ariel Cobanera** por Ingeniería en Computación.

En el caso de la titulación Analista Programador Universitario, recibieron la mención **Ezequiel Tomás Moreno** y **Kristian Petkoff Bankoff.**

JCC&BD 2019
VII JORNADAS DE CLOUD COMPUTING & BIG DATA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

24 AL 28 DE JUNIO

CLOUD COMPUTING
Arquitecturas para Cloud Computing
Servicios y Aplicaciones
HPC sobre Coud
Computación móvil y Cloud
Seguridad y Privacidad
Virtualización

BIG DATA
Modelos y Algoritmos para Big Data
Arquitecturas y Manejo de Big Data
Seguridad, Integridad y Privacidad
Minería de Datos sobre Big Data
Machine Learning
Big Data en empresas y gobierno

APLICACIONES
Aplicaciones Científicas
Aplicaciones Sociales
Smart Cities
Cloud Robotics

DESAFIOS ACTUALES
Consumo energético en Cloud y Big Data
Detección y Tolerancia a fallos en Cloud
Aplicaciones de Tiempo Real
Robots e Inteligencia colaborativa en el Cloud

CURSOS
CONFERENCIAS
PANELES
TRABAJOS CIENTÍFICOS
EXPOSICIONES DE EMPRESAS

www.jcc.info.unlp.edu.ar
jcc@lidi.info.unlp.edu.ar

POSTGRADO FACULTAD DE INFORMÁTICA UNLP
III-LIDI Instituto de Investigación en Informática - LIDI
RedUNCI

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

INFORMÁTICA DESARROLLÓ UNA APLICACIÓN PARA DETECTAR LA PELIGROSIDAD DE LAS SERPIENTES

La Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata desarrolló una aplicación que permite identificar la peligrosidad de las distintas serpientes que habitan en la provincia de Buenos Aires y en particular en La Plata. De esta manera se evitaría matar a aquellas especies que no representan riesgos para los humanos.
El desarrollo tiende a evitar la matanza indiscriminada de serpientes, teniendo en cuenta que éstas cumplen un rol importante como controladores naturales de distintos roedores que pueden causar daños en la salud de la comunidad. La aplicación, que además de indicar su peligrosidad brinda información relevante sobre la mayoría de las serpientes que habitan en esta región se implementa por medio de un mecanismo de reconocimiento de objetos en una imagen.

En este sentido, Luciano La Frazia, autor del trabajo explicó que "la estrategia para llevar a cabo el reconocimiento de objetos, consiste en aplicar a una imagen un método automático de detección y extracción de características con el fin de obtener un conjunto de descriptores que representen a la misma". A lo que agregó: "luego, este mismo método se aplica en diversas imágenes para detectar si contienen un conjunto de descriptores similares al del objeto que se quiere reconocer".
Una vez que se toma la fotografía de la serpiente en su hábitat, se comparan los diferentes ejemplares a reconocer que se encuentran en una base datos. De esta forma la aplicación brinda información sobre las características de la especie y el grado de peligrosidad de la misma.

http://info.unlp.edu.ar/desarrollo-de-una-aplicacion-para-detectar-la-peligrosidad-de-las-serpientes/

Fragmento del artículo publicado en www.info.unlp.edu.ar

Fragmento del artículo publicado en www.info.unlp.edu.ar

LA MANO BIÓNICA ITALIANA QUE PUEDE "IMITAR" LA SENSACIÓN DEL TACTO

Su código de programación permite transmitir a los nervios del brazo amputado toda la variedad de percepciones que habrían recibido los receptores nerviosos en base al tacto.
Una mujer siciliana recibió el implante del primer miembro superior artificial que permite obtener sensaciones similares a la natural, una especia de súper mano biónica, que logra incluso "imitar" el contacto neuronal.
"Es una demostración de cómo es posible replicar la respuesta de los receptores naturales del tacto con un buen nivel de fidelidad", dijo Silvestro Micera, coordinador de la investigación del Instituto de BioRobótica de la Scuola Sant'Anna de Pisa y titular de la Cátedra de Neuroingeniería Translacional del Politécnico de Lausana, Suiza
De la investigación participaron también facultativos de la Universidad de Friburgo, Alemania, y la intervención quirúrgica se realizó en el Policlínico Gemelli de Roma
"Pude experimentar una sensación extremadamente natural, que no tenía desde hace dos años y medio", le dijo a ANSA Loretana Puglisi, emprendedora de Palazzolo Acreide, Siracusa, que perdió una mano en un accidente laboral.

http://info.unlp.edu.ar/la-mano-bionica-italiana-que-puede-imitar-la-sensacion-del-tacto/

Fragmento del artículo publicado en Clarin el 20/09/ 2018.

LA EVOLUCIÓN DE LOS TRADUCTORES AUTOMÁTICOS GRACIAS A LAS REDES NEURONALES

Durante la Copa del Mundo en Rusia se detectó un incremento en el uso del traductor de Google. Cómo ha evolucionado esta herramienta, cuáles son los desafíos y qué otros servicios similares existen.

Sundar Pichai, CEO de Google, brindó datos del crecimiento de su traductor (Reuters)
El traductor de Google traduce 143 mil millones de palabras por día, informó el CEO de la compañía, Sundar Pichai, la semana pasada. Asimismo, según Business Insider, el director ejecutivo señaló que, durante la Copa del Mundo en Rusia, detectaron un incremento en el uso de esa herramienta lanzada en 2006, que traduce más de 100 idiomas.
La app Traductor de Google es gratuita y no tiene publicidad. Para Android, existe desde 2010 y para iOS, desde 2011. En sus inicios, el gigante tecnológico innovó en traducción automática estadística (SMT, por sus siglas en inglés) a gran escala.

El traductor de Google es usado por 500 millones de personas por día.
En 2016, presentó Neural Machine Translation (NMT), un sistema de aprendizaje automático de punta a punta. Procesa la información a través de redes neuronales (neuronas artificiales que imitan el funcionamiento del cerebro humano).
La inversión de Google en su traductor es permanente. Inclusive, durante la conferencia anual Google Cloud Next 2018, que culminó hace unos días en San Francisco, la compañía anunció el desarrollo de AutoML Translation, una solución de machine learning que funciona para 27 idiomas y permite mejorar la capacidad de interpretación del traductor.

http://info.unlp.edu.ar/la-evolucion-de-los-traductores-automaticos-gracias-a-las-redes-neuronales/

Fragmento del artículo publicado en Infobae el 20/07/ 2018.

POSTGRADO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

2019

MES DEL

DOCTORADO

CURSOS

INFORMES E INSCRIPCIONES

http://postgrado.info.unlp.edu.ar

postgrado@lidi.info.unlp.edu.ar

Tel/Fax: 54 221- 4273235

/postgradoinformaticaUNLP

postinfounlp

POSTGRADO

FACULTAD DE INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

LIBRO

TESIS Y TESISTAS

CARRERAS DE POSTGRADO

DOCTORADO MAESTRÍAS ESPECIALIZACIONES

9 789503 416877

http://postgrado.info.unlp.edu.ar

Disponible en SEDICI - Repostiorio Institucional de Universidad Nacional de La Plata

Bit & Byte

Revista Institucional de la Facultad de Informática de la UNLP

1

2

3

4

5

6

7