

## **InFo-Lab, un laboratorio mixto de investigación y desarrollo de tecnología en Informática Forense**

**Roberto Giordano Lerena**, Facultad de Ingeniería Universidad FASTA, InFo-Lab,  
rogjord@ufasta.edu.ar

**Ana Haydée Di Iorio**, Facultad de Ingeniería Universidad FASTA, InFo-Lab,  
diana@ufasta.edu.ar

**Ariel Podestá**, Facultad de Ingeniería Universidad FASTA, InFo-Lab, arieluf@ufasta.edu.ar

**Bruno Constanzo**, Facultad de Ingeniería Universidad FASTA, InFo-Lab,  
bconstanzo@ufasta.edu.ar

**Resumen**— El Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense (InFo Lab) es una iniciativa conjunta de la Universidad FASTA, el Ministerio Público de la Provincia de Buenos Aires y la Municipalidad de General Pueyrredon, que nuclea en la ciudad de Mar del Plata a un equipo interdisciplinario de investigadores científicos y tecnológicos, profesionales y técnicos altamente calificados, con el objeto de desarrollar soluciones a las demandas en el campo de la Informática Forense y su aplicación. Es, a su vez, la sede del Grupo de Investigación en Sistemas Operativos e Informática Forense de la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA.

Se trata del primer Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense mixto de Argentina, con el propósito de coadyuvar a la autonomía investigativa del Ministerio Público, potenciando las capacidades institucionales en una problemática de fundamental importancia para la ciudad y la provincia: la seguridad y la justicia.

Este Trabajo presenta la experiencia de vinculación de la Facultad con el Poder Judicial provincial y el Poder Ejecutivo municipal, resaltando la importancia del trabajo interdisciplinario e interinstitucional, y honrando la misión de la ingeniería: crear, con ingenio y compromiso, para mejorar la calidad de vida de la gente.

El Trabajo evidencia que la colaboración Universidad-Estado, que tanto se promueve, es posible y potencia a las instituciones.

**Palabras clave**— *guía, instrucciones, publicación.*

### **1. El InFo-Lab**

El Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense (InFo-Lab) es una iniciativa conjunta de la Universidad FASTA, el Ministerio Público Fiscal de la Provincia de Buenos Aires y la Municipalidad de General Pueyrredon, que nuclea en la ciudad de Mar del Plata a un equipo interdisciplinario de investigadores científicos y tecnológicos, profesionales y técnicos altamente calificados, con el objeto de desarrollar soluciones a las

demandas en el campo de la Informática Forense y su aplicación. Es, a su vez, la sede del Grupo de Investigación en Sistemas Operativos e Informática Forense de la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA.

El InFo-Lab es punto de encuentro y producto de la suma de capacidades y vocación institucional de las partes integrantes. Surge a partir de los antecedentes de trabajo conjunto interinstitucional y el requerimiento formal de colaboración de parte de la Procuración de la Corte Suprema de Justicia de la Provincia de Buenos Aires a la Universidad FASTA en este campo y cuenta con el apoyo del municipio.

Por un lado, el Grupo de Investigación en Sistemas Operativos e Informática Forense de la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA, pionero en investigación y desarrollo en la temática y creador del “Proceso Unificado de Recuperación de la Información digital – PURI®”, que dio lugar a la “Guía integral de empleo de la informática forense en el proceso penal”<sup>1</sup>, la única guía de la Argentina destinada a orientar a profesionales de la informática forense y organismos judiciales respecto de las tareas que se deben llevar a cabo para obtener una evidencia digital con valor probatorio.

Por otro lado, el Ministerio Público de la provincia de Buenos Aires, departamento judicial Mar del Plata, pionero en tareas periciales informáticas en la provincia, que cuenta con un Cuerpo de Ayudantía Técnica a la Instrucción (CATI) usuario de la última tecnología disponible en el país para soporte del proceso de investigación judicial. El trabajo conjunto permitió que el Ministerio Público pudiera aplicar metodologías y herramientas propuestas y/o diseñadas por el Grupo de Investigación, dando excelentes resultados en lo que hace a organización y efectividad de la actuación judicial, y garantizando los principios del actuar forense: evitar la contaminación, utilizar una metodología válida y controlar la cadena de custodia.

Por último, la Secretaría de Seguridad, Justicia Municipal y Control de la Municipalidad de General Pueyrredon que cuenta con un Centro de análisis estratégico del delito y la violencia, cuya misión es gestionar el conocimiento en materia de seguridad pública, mediante la producción, planificación, coordinación y evaluación de la información referida a la situación del delito y la violencia en el ámbito municipal. Esto, con la finalidad de contribuir a la toma de decisiones y de coordinar acciones con las autoridades de las diferentes instituciones e instancias que intervienen en la política de seguridad. Dicho centro cuenta con un equipo interdisciplinario de profesionales especializados en el análisis del delito.

Todo esto se articula y da lugar al primer Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense, mixto, de la Argentina, con el propósito de coadyuvar a la autonomía investigativa del Ministerio Público de la provincia de Buenos Aires, potenciando las capacidades institucionales en una problemática de fundamental importancia para la ciudad y la provincia: la seguridad y la justicia.

La formalización del InFo-Lab se llevó a cabo en mayo de 2014, mediante la firma del convenio 5/14 de la Procuración General, entre el Ministerio Público de la Provincia de Buenos Aires, el Municipio de General Pueyrredon y la Universidad FASTA de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomas de Aquino.

La dirección del InFo-Lab está a cargo de la Esp. Ing. Ana Di Iorio, ingeniera en informática egresada de la Universidad FASTA, docente investigadora de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias Jurídicas y Sociales, Instructor Informático del Ministerio Público de la Provincia de

---

<sup>1</sup> Guía Integral de Empleo de la Informática Forense en el Proceso Penal. Ana Haydée Di Iorio... [et al.]. - 1a ed. - Mar del Plata. Universidad FASTA, 2015. ISBN 978-987-1312-73-3

Buenos Aires y coordinadora de la Comisión Asesora de Laboratorios Forenses del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

El equipo técnico del InFo-Lab tiene como núcleo al Grupo de Investigación, al que se sumaron algunos profesionales de la Municipalidad de General Pueyrredon y del Ministerio Público Fiscal en carácter permanente, y otros en función de la necesidad y especificidad de los proyectos que se llevan adelante. Hoy el InFo-Lab reúne, en el ámbito físico de la Universidad FASTA a un equipo interdisciplinario de unos 30 ingenieros, analistas, abogados, criminalistas, médico, psicóloga, arquitecto y técnicos que participan de los diferentes proyectos. Dos de los investigadores del InFo-Lab son becarios del Programa Doctorar Ingeniería de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación.

Un aspecto importante para destacar es el apoyo al InFo-Lab del Grupo de Investigación en Informática y Derecho de la Universidad FASTA, que integra un equipo interdisciplinario de investigadores de las Facultades de Ciencias Jurídicas y Sociales y de Ingeniería en proyectos donde el derecho contribuye a regular el desarrollo de la informática y la informática contribuye al derecho en general. La Informática Forense es una disciplina que se desarrolla en este campo interdisciplinario donde la informática va en auxilio del derecho en general y de la justicia en particular. En esto es importante conocer tanto el marco legal como el marco técnico y que “ambos mundos hablen entre sí”. En ese sentido, la experiencia del Grupo de Investigación en Informática y Derecho es un antecedente y fortaleza fundamental para el desarrollo de la investigación en Informática Forense que se lleva adelante en el InFo-Lab.

## **2. El Grupo de Investigación en Sistemas Operativos e Informática Forense**

A fines del año 2006 la empresa Microsoft libera el código del kernel de su sistema operativo Windows 2003/Windows XP, y en el marco de su Proyecto OZ invita a los docentes de las materias Sistemas Operativos de todas las Universidades del país a participar de este proyecto.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA se conformó un grupo de estudio Proyecto OZ I que tuvo como objetivo principal el estudio del Administrador de Procesos, Administrador de Memoria y Administrador de Dispositivos de Entrada / Salida del kernel del Sistema Operativo Windows 2003/XP y la producción de guías teóricas y prácticas al respecto. Dichas guías fueron administradas a los alumnos de la materia Sistemas Operativos y forman actualmente parte del contenido práctico de la materia.

La investigación comenzada por este grupo fue continuada en el Proyecto OZ II, que tuvo como objetivo profundizar el estudio del Administrador de Memoria Caché, Dispositivos de Almacenamiento, File System, Networking y Seguridad del kernel del Sistema Operativo Windows 2003/XP y la producción de las guías teóricas y prácticas correspondientes.

A partir de la experiencia adquirida en la administración y alojamiento de la información de sistemas a bajo nivel, el grupo comienza a realizar transferencia y asesoramiento, auxiliando a peritos informáticos de la ciudad que carecían de los conocimientos y técnicas necesarias para la eficiente recuperación de la información en sistemas informáticos. En este contexto, se detecta necesidad imperiosa y la inexistencia de metodologías y procesos normados a efectos de la recuperación de la información con valor probatorio. Esto motiva la creación, en el año 2008, del Grupo de Investigación en Sistemas Operativos e Informática Forense, el que articula su labor con la materia Sistemas Operativos de la carrera de Ingeniería en Informática, integrando docentes, graduados y alumnos, y realizando permanentemente actividades de extensión y transferencia a la comunidad.

A partir del año 2011, y gracias a los resultados obtenidos con estos proyectos, el grupo de investigación comienza el desarrollo del proyecto “Proceso Unificado de Recuperación de Información (PURI)”, que es continuado con otros dos proyectos desarrollados en forma concurrente: “Proceso Unificado de Recuperación de la Información en Entornos Distribuidos - PURI en Clusters” y “Proceso unificado de Recuperación de la Información en SmartPhones”. Este último, en forma conjunta con la Universidad Autónoma de Los Andes UNIANDES, en el marco de un acuerdo interinstitucional de cooperación.

En el marco del Grupo de Investigación también se han realizado, y se están realizando actualmente, proyectos finales de graduación de la carrera Ingeniería Informática, que realizan aportes a la aplicación forense de la informática, en base a las necesidades en cuanto a técnicas o herramientas existentes:

- Proyecto CIRA: ya finalizado, este proyecto se enfocó en técnicas de File Carving y desarrolló un Framework abierto, rápido y flexible para implementar algoritmos y herramientas de carving.
- Proyecto BIP-M: también finalizado, este proyecto se centró en las estructuras de memoria que maneja el sistema operativo Windows. Se produjo también un nuevo Framework de Análisis de Memoria, competitivo con Volatility, el framework libre de análisis de memoria de referencia.
- Proyecto PRIP: en curso, este proyecto está concentrado en el análisis de información de usuario almacenada en el registro de Windows.
- Proyecto SherloQ Media: en curso, el objeto de este proyecto es el diseño de un entorno de análisis forense de imágenes digitales.

### **3. Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico**

El eje de trabajo del InFo-Lab consiste en el desarrollo de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social que, por lo general, tienen al Ministerio Público de la provincia de Buenos Aires como demandante principal.

En el InFo-Lab se desarrollan tanto proyectos conjuntos entre las partes integrantes, como proyectos del grupo de investigación y proyectos finales de graduación, todos articulados y alineados en el propósito del grupo y laboratorio. Asimismo, algunos proyectos se desarrollan en forma conjunta con otras universidades o instituciones.

Todos los proyectos que se desarrollan en el InFo-Lab se acuerdan entre las 3 instituciones, que en general contribuyen a su co-financiamiento, lo mismo que los correspondientes planes de trabajo.

Entre los proyectos del InFo-Lab, cabe destacar:

- Proyecto INVESTIGA (Ambiente integrado de visualización y análisis de datos): tiene como objetivo el desarrollo de un sistema informático que permita la consolidación de datos provenientes de múltiples fuentes en un ambiente integrado que facilite su visualización y análisis. El sistema informático objetivo de este proyecto pretende reemplazar al software que actualmente utiliza el Ministerio Público con fines similares, ganando en flexibilidad e independencia tecnológica.
- Proyecto FOMO (Forensia en Equipos Móviles): tiene como objetivo el desarrollo de un sistema informático que permita realizar el análisis forense de la información contenida en equipos de telefonía móvil. Se pretende, de esta forma, complementar y minimizar en su uso al software privativo y extranjero que actualmente utiliza el Ministerio Público con fines similares, ganando en flexibilidad e independencia tecnológica.

- Proyecto GT-LIF (Guía Técnica para la Implementación de un laboratorio de Informática Forense Judicial): tiene como objetivo el desarrollo de una Guía Técnica para la implantación de un laboratorio de informática forense para ser utilizada por el Ministerio Público de la provincia de Buenos Aires y en el resto de las provincias, a través del Consejo Federal de Procuradores. Esta guía técnica complementa la “Guía integral de empleo de la informática forense en el proceso penal”. Se espera que una vez finalizado el proyecto se cuente con una guía que permita estimar y evaluar los aspectos claves de diseño de un laboratorio forense en sus niveles estratégicos, institucionales, edificios, estructurales y tecnológicos.
- Proyecto DIMA (Elaboración de indicadores para la detección de malware): tiene por objetivo extender las capacidades de análisis forense de memoria, red y medios de almacenamiento con el fin de elaborar Indicadores que permitan detectar la posible presencia de malware en un equipo.
- Proyecto PAIF-PURI (Protocolo de Actuación en Informática Forense basado en PURI): tuvo como objeto la elaboración de una Guía Integral de Empleo de la Informática Forense en el Proceso Penal que fue adoptada por la Procuración de la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires (Resolución 483/16 Procuración General Suprema Corte de Justicia PBA) como estándar procedimental oficial en el ámbito del Ministerio Público, tanto para peritos como para investigadores judiciales, en base a lo establecido por el Proceso Unificado de Recuperación de Información desarrollado oportunamente por el Grupo de Investigación de la UFASTA.
- Proyecto VISOR WEB INVESTIGA: tuvo como objetivo el desarrollo de una aplicación local que permite realizar la presentación de los resultados obtenidos mediante el análisis del software INVESTIGA en una estación desconectada de la red y con prestaciones vinculadas a la litigación, y/o exposición ante un magistrado. De esta manera, al análisis de datos se puede vincular archivos multimedia tal como audio, video o imágenes. VISOR WEB INVESTIGA fue un proyecto final de graduación de alumnos de la carrera de Ingeniería en Informática.
- Proyecto BIG DATA INVESTIGA: tiene como objetivo el desarrollo de un Sistema Informático que permita la constitución del subconjunto de los grandes datos de interés de la investigación judicial, tales como datos de antenas telefónicas, datos de llamadas telefónicas, mails, datos de mensajes de texto telefónico, de sistemas de mensajería instantánea, etc. mediante una serie de utilitarios ad hoc. Prevé el desarrollo de herramientas de exploración, clasificación, formalización, consolidación y depuración de la información para que luego sea más eficientemente analizada por el sistema INVESTIGA de apoyo a la investigación criminal. BIG DATA INVESTIGA es un proyecto conjunto con la Facultad Regional Delta de la Universidad Tecnológica Nacional.

Los proyectos INVESTIGA, FOMO, PAIF-PURI y GT-LIF han sido acreditados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación e incorporados al Banco Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social. El Proyecto BIG DATA INVESTIGA ha sido presentado para su acreditación al Ministerio. Todos ellos tienen al Ministerio Público como demandante/adoptante.

#### **4. Extensión y Transferencia**

Un aspecto muy relevante del InFo-Lab es la actividad de extensión y transferencia, que contempla una oferta de servicios tales como:

- Asesoramiento en Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense.

- Asesoramiento para la creación, implantación y evaluación de laboratorios técnicos forenses.
- Asesoramiento general en Informática Forense para organismos judiciales.
- Evaluación de herramientas de Informática Forense.
- Asistencia y soporte técnico a la actuación pericial.
- Recuperación y reconstrucción de la información digital.
- Desarrollo de soluciones y software ad-hoc.
- Procesamiento y análisis forense de imágenes, audio y video digital.
- Recuperación de datos y archivos eliminados y/o dañados.
- Análisis Forense de Datos mediante técnicas de inteligencia computacional.

Asimismo, el Grupo de Investigación ha diseñado y viene dictando desde 2013, cada año con mayor demanda, el Programa de Actualización Profesional en Informática Forense de la Universidad FASTA.

Este programa está destinado a profesionales de la Informática interesados en la actuación pericial y que deseen capacitarse en los conceptos básicos de la Informática Forense, el Proceso Unificado de Recuperación de la Información PURI®, la legislación aplicable y las técnicas y herramientas de software libre disponibles y recomendadas para la actuación pericial.

De igual manera, se brindan capacitaciones y talleres personalizados a la medida de las necesidades de cada institución.

## **5. Cooperación interinstitucional**

Para llevar adelante los proyectos propios e interinstitucionales es clave la cooperación interinstitucional. En ese sentido, el campo de la Informática Forense, la Facultad de Ingeniería de la Universidad FASTA cuenta con convenios que hacen posible el desarrollo de sus proyectos y los enriquecen. Entre ellos, caben destacar los que se mantienen con las siguientes instituciones: CPCIBA - Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Buenos Aires, Intel Argentina, IUA - Instituto Universitario Aeronáutico, UCASAL - Universidad Católica de Salta, UNNOBA - Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y UTN FRD Facultad Regional Delta de la Universidad Tecnológica Nacional.

Asimismo, la Facultad de Ingeniería trabaja en forma articulada con otras instituciones mediante la participación en asociaciones y redes, tales como: ATICMA - Asociación de Tecnología de la Información y Comunicaciones de Mar del Plata, Comité Técnico de Calidad en Tecnología de la Información del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Comité Técnico de Seguridad y Tecnología de la Información del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, CPCIBA - Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Buenos Aires, CYTED - IBERCHIP - Subprograma IX IBERCHIP de Microelectrónica del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, FIADI - Federación Iberoamericana de Asociaciones de Derecho Informático, LEFIS - Legal Framework for the Information Society, RED CIIDDI - Red de Universidades e Institutos con Investigación en Informática y Derecho y MinCyT Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Red de Laboratorios Forenses de Ciencia y Tecnología de la Argentina.

## **6. La experiencia de vinculación**

El InFo-Lab es una experiencia de vinculación de una Facultad de Ingeniería con el medio, donde lo más distintivo e importante es el trabajo interdisciplinario e interinstitucional.

En el InFo-Lab concurren la academia, el Poder Judicial provincial y el Poder Ejecutivo municipal, todos trabajando con un mismo fin, pero con sus propias características, políticas, principios, planes, necesidades, métodos, autoridades, burocracia, economías, etc. Ergo, la tarea de gestión del InFo-Lab no es fácil.

El InFo-Lab no es una burbuja, ajena a las realidades de las instituciones que lo conforman, ni a la realidad de la ciudad, provincia y país. Por el contrario, es un ámbito donde todo esto confluye y es necesario alcanzar los objetivos planteados garantizando el respeto por las partes y por el todo, en todos sus aspectos. Esto, que hace más compleja la gestión, también le agrega valor a la misma y a la experiencia de vinculación en general. Permite que cada institución conozca y comprenda a ciencia cierta la realidad de las otras y se comprometa con ellas, transformándose, entonces, en un verdadero socio estratégico.

Lo mismo pasa con los investigadores que, “tironeados” por los objetivos del proyecto y los particulares de todas y cada una de las instituciones, deben equilibrar permanentemente las tareas de producción, capacitación, publicación, participación en congresos, clases, cursos, pericias, transferencia, relaciones interinstitucionales, viajes, postgrados, sus obligaciones en el Ministerio Público y la Universidad, etc. Esto hace que cada uno, y en particular la dirección, deba desarrollar competencias especiales en lo que hace a la planificación y organización del trabajo, la orientación a metas y la evaluación de resultados, lo que los enriquece como profesionales.

Otro aspecto fundamental y distintivo de la vinculación intra InFo-Lab es la Interdisciplina. En el InFo-Lab conviven ingenieros, analistas, abogados, criminalistas, un médico, una psicóloga, un arquitecto y técnicos que participan de los equipos de los diferentes proyectos. Muchos de ellos son docentes, algunos son fiscales o instructores, algunos son alumnos de grado, otros de postgrado, algunos son de dedicación exclusiva y otros parcial. La necesaria vinculación entre ellos va más allá de la necesidad de un dialogo con terminología comprensible por el otro. Requiere de la capacidad para entender al otro en lo que dice y en lo que piensa, en lo que requiere, en lo que aporta, en lo que cuestiona, en su razonamiento, en sus fundamentos y en sus limitaciones. Esta capacidad de trabajo interdisciplinario es una cuestión clave, que cuesta desarrollar, pero que agrega valor a los proyectos y productos y, sobre todo, al potencial del equipo. Los equipos interdisciplinarios verdaderamente integrados son capaces de generar Know How en un campo determinado y explotarlo adecuadamente a efectos de alcanzar objetivos minimizando el esfuerzo y maximizando el resultado técnico.

Por último, otro aspecto importante para destacar en esta experiencia de vinculación, es la confianza interinstitucional, ganada luego de muchos años de trabajo conjunto, y derivada de una confianza interpersonal de las autoridades y los actores involucrados. La confianza interinstitucional hace al compromiso pleno de las partes y se traslada a las personas. La certeza de que todas y cada una de las instituciones y los integrantes del InFo-Lab están cooperando permanentemente, comprometidas, y trabajando con un mismo fin, sin lugar a dudas o suspicacias, genera el espacio ideal para la creación de conocimiento y desarrollo de tecnología. El InFo-Lab nace y se sostiene, gracias al compromiso y confianza interinstitucional e interpersonal, y eso impregna la filosofía del trabajo cotidiano, de los proyectos y hasta los resultados alcanzados juntos.

Esa confianza interinstitucional e interpersonal, en la historia del InFo-Lab ha permitido consolidar las condiciones de evolución incremental de espacios propuesta por Etkowitz

(2002), conforme la siguiente cronología: 1) Espacio de conocimiento: centrado en los “entornos de innovación regionales” donde diferentes actores trabajan para mejorar las condiciones locales para la innovación mediante la concentración de actividades de I+D relacionadas y otras operaciones relevantes. 2) Espacio de consenso: generando ideas y estrategias en una “triple hélice” de múltiples relaciones recíprocas entre los sectores institucionales de la región. 3) Espacio de innovación: donde se intenta realizar los objetivos articulados en la fase anterior, combinando capital y conocimiento.

En la percepción de los académicos acerca de la vinculación universidad, empresas y estado en Argentina, relevada por Arias (2013), la mayoría de los entrevistados opinan que, en la Argentina, a diferencia del mundo desarrollado y de algunos países en desarrollo, la vinculación no es algo común y el camino para el estrechamiento de relaciones está lleno de obstáculos. Además, el estudio revela una fuerte autocrítica de los propios académicos, señalando al sector académico como culpable, en muchos casos, del divorcio de la universidad con la sociedad entera. En este sentido, se destaca la poca practicidad de la investigación en las universidades y su bajo impacto en el medio social. En el caso del InFo-Lab, la confianza interinstitucional e interpersonal ha permitido sortear los múltiples obstáculos que fueron apareciendo. El compromiso con la misión institucional de los actores involucrados y el impacto social de lo producido han sido factores claves (todos intangibles) que dan sentido y sostienen el proyecto.

## **7. El marco teórico y formal**

Según Langford y Langford (2000), la “Economía del Conocimiento” ha generado un contexto en el cual la habilidad para ensamblar y explotar conocimiento se ha vuelto un factor clave para la competitividad de las empresas y el cumplimiento de la misión del Estado, reconociendo que ninguna empresa o institución del Estado puede producir ni controlar todo el conocimiento que necesita para su trabajo. Esto da lugar al surgimiento de un nuevo modo de producción de conocimiento orientado a la configuración del mismo tanto o más que a su descubrimiento, orientado a problemas que son inherentemente transdisciplinarios y mucho más dependiente de la interacción entre los actores involucrados.

Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow (1997) plantean, entonces, el “Modo 2” de producción de conocimiento, como un modelo que complementa al tradicional (Modo 1) de producción de conocimiento generado dentro de un contexto disciplinar, fundamentalmente cognitivo.

En este modo 2, el conocimiento se genera en contextos transdisciplinarios sociales y económicos más amplios. En este modo, el conocimiento resulta a partir de una gama más amplia de consideraciones; el conocimiento tiene que ser útil para alguien, ya sea en la industria, en el gobierno o en la sociedad. La producción de conocimiento se mantiene bajo un ambiente de negociación continua y no se produce a menos y hasta que se incluyan los intereses de los diversos actores. La composición de los equipos dedicados a solucionar problemas cambia con el tiempo, y las exigencias evolucionan. La flexibilidad y el tiempo de respuesta son factores cruciales. Se reconoce que existe una serie de actores que se relacionan para resolver problemas específicos. Las instituciones de investigación están estrechamente asociadas o vinculadas a la demanda, que puede venir tanto del sector privado como de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, en un esquema de “Triple Hélice” definido por Etzkowitz and Leydesdorff en 1997. Los incentivos en este esquema se basan en los productos prácticos, reales o esperados; la secuencia de producción lineal es quebrada, siendo el conocimiento desarrollado en el contexto de las aplicaciones.



En el modelo de la triple hélice, la innovación se produce en la interfaz en la que operan los actores en el sistema de innovación, es decir, la zona de encuentro entre los subsistemas de la universidad, de las industrias basadas en conocimiento y de los gobiernos, que constituyen las tres palas de la hélice. Los motores de la innovación son las relaciones e interacciones a dos o tres bandas entre estos subsistemas de acción.

Van den Besselaar, en su ponencia "Is S&T policy research transdisciplinary?", presentada a la Conferencia Triple Hélice en Nueva York, en enero de 1998, consideraba que por esas épocas, en términos de la organización de la investigación, estamos siendo testigos de la emergencia de muchos vínculos nuevos entre instituciones de investigación, firmas e instituciones gubernamentales, lo que en términos cognitivos, significaría la emergencia de la investigación transdisciplinaria (modo 2) en forma complementaria a la tradicional investigación monodisciplinaria (modo 1). Estos fenómenos, al menos "casos", comienzan a verse más tarde en América Latina.

En Argentina en particular, esto comienza a fomentarse a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, en un contexto que se alinea con lo propuesto por Ana Lúcia Gazzola, Directora de IESALC-UNESCO: "Los nuevos retos presentados por la llamada sociedad del conocimiento exigen que seamos capaces de desencadenar un proceso de crecimiento sustentable, que tendrá como una de sus características la interacción productiva entre universidad y sociedad. Enfrentamos grandes desafíos, tanto los nacionales como aquellos del bloque regional al que pertenecemos. Todos ellos dependen, para su adecuado enfrentamiento, de una dosis masiva de capital intelectual. Hay toda una agenda a nuestra espera: la generación de tecnologías sociales que puedan dar respuestas adecuadas a las necesidades de nuestros países".

Stokes ubica este estilo de investigación que produce conocimiento y soluciones que son estratégicas para las políticas contemporáneas de ciencia y tecnología en lo que denomina el "Cuadrante 2", donde el investigador desarrolla una investigación orientada a problemas colocados por el ambiente externo, pero con un "estilo básico" (Beesley 2003). El autor denomina este cuadrante como "cuadrante de Pasteur", por asociación a los trabajos de la madurez de este científico, que, simultáneamente, respondieron a una cuestión aplicada, la mejoría de las técnicas industriales de fermentación, y lanzaron las bases de la microbiología moderna.

En este contexto, el Estado en tanto integrante de la Sociedad, es, también, demanda de conocimiento y soluciones de base intelectual, científica y tecnológica, tal como lo marca Hernán Chaimovich: "La sensación de urgencia, que hoy prevalece, tiene estrecha relación con el ritmo creciente de nuestra comprensión de la naturaleza, pero sobretudo con la creciente relación entre ciencia y tecnología. El tiempo es ahora, y los análisis que ayuden a formular propuestas para estrechar las relaciones entre los productores, los actores y las estructuras que permiten las relaciones saludables entre ciencia y sociedad son cada día más urgentes y necesarios."

Para Teresa González de la Fe, en la sociedad actual, la sociedad impone a las universidades un papel estratégico en el proceso de desarrollo local y regional. La tercera función de la universidad en las economías y sociedades de conocimiento es contribuir al desarrollo económico y social local mediante innovaciones basadas en conocimientos.

El sistema educativo y científico nacional brinda el contexto y mandato formal para la vinculación Universidad-Estado y el ejercicio de esta tercera función de la Universidad. La Ley de Educación Superior de la Argentina, en su artículo 4, fija entre los objetivos de la educación Superior: ...c) Promover el desarrollo de la investigación y las creaciones artísticas, contribuyendo al desarrollo científico, tecnológico y cultural de la Nación; ... j) Promover

mecanismos asociativos para la resolución de los problemas nacionales, regionales, continentales y mundiales.

En su artículo 28, la Ley de Educación Superior establece, dentro de las funciones básicas de las instituciones universitarias: e) Extender su acción y sus servicios a la comunidad, con el fin de contribuir a su desarrollo y transformación, estudiando en particular los problemas nacionales y regionales y prestando asistencia científica y técnica al Estado y a la comunidad.

A su vez, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET, que rige la actividad mediante el “Estatuto de las carreras del Investigador Científico y Tecnológico y del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo”, fija el objeto de la carrera del investigador entre otros, en favorecer la plena y permanente dedicación de los investigadores a la labor científica y tecnológica original, considerar armónicamente la investigación científica y tecnológica y fomentar la transferencia de los resultados de la tarea técnico - científica a la sociedad.

En este marco formal, este “nuevo modo de producción de conocimiento” y la visión de “Triple Hélice” constituyen el marco conceptual para la política de promoción y reconocimiento de las actividades de investigación aplicada y desarrollo tecnológico del MinCyT en Argentina, soportado básicamente por los acuerdos alcanzados en los llamados “Documento I de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico: Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico” y “Documento II de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico: Precisiones acerca de la definición y los mecanismos de incorporación de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) al Banco Nacional de Proyectos del MCTIP”, que dan lugar al concepto de Proyecto de Desarrollo Tecnológico Social en el Sistema de Investigación Científica-Tecnológica en la Argentina.

La misión del InFo-Lab prevé la investigación aplicada y el desarrollo de tecnología en informática forense, a efectos de dar respuesta a demandas concretas de la sociedad en cumplimiento de la tercera función universitaria, mediante la ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico social y transferencia de sus productos y resultados a la sociedad.

## **8. Conclusiones**

Atendiendo el llamado de Ana Lucía Gazzola, Directora de IESALC-UNESCO, “El IESALC espera que la exposición y difusión de experiencias exitosas contribuya a incentivar el deseo por conocerlas con mayor amplitud y profundidad, al tiempo que sirva de invitación abierta para que la universidad latinoamericana asuma esa nueva dimensión estratégica de su misión en el siglo XXI.”, este trabajo pretende ser un aporte ese sentido, al Congreso Argentino de Ingeniería en particular, y a la comunidad universitaria en general.

El InFo-Lab es una experiencia de vinculación exitosa en el campo de la Investigación y Desarrollo de Tecnología. Sus resultados se aplican en el ámbito de la provincia de Buenos Aires y se extienden, luego, a la totalidad de los Ministerios Públicos de la República Argentina, a través del Consejo de Procuradores y del Consejo Federal de Política Criminal, dando un alcance nacional al trabajo del equipo interinstitucional marplatense. Además, el trabajo calificado argentino permitirá sustituir productos extranjeros de apoyo a la justicia por soluciones de origen nacional, con los consiguientes beneficios en términos de adaptabilidad, mantenibilidad, costos e independencia tecnológica.

Este laboratorio y sus proyectos son un aporte concreto de la Universidad al Estado, en pro de la mejora de la sociedad toda. La conjunción multidisciplinaria de actores académicos con los del poder judicial y ejecutivo, tanto en el plano provincial como municipal, demuestra que la

colaboración Universidad-Estado, que tanto se promueve, es posible y potencia a las instituciones.

El trabajo que se desarrolla en estos ámbitos mixtos, interinstitucionales, interdisciplinarios es complejo, pero muy enriquecedor y fructífero para las partes, para las personas involucradas y, sobre todo, para la sociedad. Es un aporte concreto del ámbito científico tecnológico al desarrollo regional y nacional. Por ello, el desafío es atractivo y el esfuerzo vale la pena.

El InFo-Lab, inédito en su diseño y conformación mixta, es un ejemplo más, de los tantos que hay en el país, que honran la verdadera misión de la ingeniería: crear, con ingenio y compromiso, para mejorar la calidad de vida de la gente.

## **9. Bibliografía**

ARIAS, M.F. (2013). La vinculación universidad, empresa, estado, ¿es necesaria? La percepción de académicos de universidades públicas y privadas en la Argentina; Universidad de la Empresa; Revista Iberoamericana de Ciencias Empresariales y Economía; 4; 4; 1-2013; 11-30

CONICET (1973). Estatuto de las carreras del investigador científico y tecnológico y del personal de apoyo a la investigación y desarrollo - Decreto Ley N 20.464/73 modif. Ley 22.140 y 24.729

DI IORIO, A. H. et al (2016). Guía integral de empleo de la informática forense en el proceso penal. Universidad FASTA. Mar del Plata, Argentina. Disponible en InFo-Lab.org.ar.

DI IORIO, A. H. et al (2015). InFo-Lab: investigando y desarrollando tecnología nacional en Informática Forense. Revista Argentina de Ingeniería, Año 5, Volumen I, abril 2015. Disponible en InFo-Lab.org.ar.

ETZKOWITZ, H. (2002). “Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era”, International Journal of Technology Management and Sustainable Development, vol. 1-1, pp. 7-20

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P., TROW, M. (1997). La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Barcelona: Pomares Corredor.

GONZÁLEZ DE LA FE, T. (2009). ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura CLXXXV 738 julio-agosto 2009. 739-755.

LANGFORD, C.H. y LANGFORD, M.W. (2000), “The evolution of the rules for access to megascience research environments viewed from Canadian experience”, Research Policy 29, N° 2, pp. 169,180.

Ley N° 24.521. Ley de Educación Superior.

MINCYT (2012). Argentina. Documento I de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico: Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico.

MINCYT (2013). Argentina. Documento II de la Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico: Precisiones acerca de la definición y los mecanismos de incorporación de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) al Banco Nacional de Proyectos del MCTIP.

PROCURACIÓN GENERAL SUPREMA CORTE DE JUSTICIA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (2016). Resolución 483/16 de aprobación de la Guía integral de empleo de la informática forense en el proceso penal. La Plata, Buenos Aires, 2016.

SCHWARTZMAN, S. (2008). Universidad y desarrollo en Latinoamérica: experiencias exitosas de centros de investigación. UNESCO IESALC.

VAN DEN BESSELAAR, P. (1998), "Is S&T policy research transdisciplinary?", ponencia presentada a la Conferencia Triple Hélice, Nueva York, enero 1998.