

Arquitectura y Organización de Laboratorios de Informática Forense

Bruno Constanzo, Pablo Malaret, Paula Vega, Pablo Cistoldi*, Ana Haydée Di Iorio
InFo-Lab, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense
Universidad FASTA, Ministerio Público de la Provincia de Buenos Aires,
Municipalidad de General Pueyrredon
Mar del Plata, Buenos Aires
{*bconstanzo, mpvega, diana*}@ufasta.edu.ar
**pcistoldi@mpba.gov.ar*

Abstract

La informática forense es una disciplina nueva y en constante crecimiento. Una dificultad que se afronta es que no hay referencias ni estándares sobre la construcción, implantación, organización y operación de laboratorios forenses dedicados a la disciplina. Por esta razón fue necesario un trabajo interdisciplinario para relevar las prácticas y soluciones de otras disciplinas forenses implementadas en el sistema judicial argentino, principalmente la medicina forense. En este trabajo se diferencia a la informática forense de las otras disciplinas, para así encontrar sus necesidades espaciales y organizacionales específicas, y dar una propuesta de soluciones en estos aspectos.

1. Introducción

La Informática Forense es la rama de las Ciencias Forenses dedicada al análisis de sistemas informáticos para obtener de ellos evidencia digital. Con la revolución informática que ha atravesado la sociedad en los últimos años, los sistemas de información nos rodean, y muchas acciones impensadas tienen como resultado un rastro de evidencia digital.

Para dar un ejemplo ilustrativo, el simple hecho de caminar por la calle dejará evidencia de nuestro paso en múltiples sistemas: nuestro *smartphone* registrará que hemos salido de casa y nos encontramos en movimiento, reportando con una frecuencia determinada nuestra ubicación geográfica. También establecerá conexiones con múltiples antenas de telefonía celular, las cuales registrarán nuestra presencia en un sistema de la compañía prestadora. Prácticamente cualquier pago que realicemos en el camino será registrado en un sistema informático, y dependiendo el medio de pago, nos vinculará en mayor o menor medida con la transacción realizada. Nuestra imagen será registrada en múltiples

sistemas de video-seguridad, tanto públicos como privados. Y todos estos rastros surgen sin tomar en cuenta interacciones directas que podríamos tener como usuarios: enviar emails o mensajes instantáneos, interactuar con Facebook o Twitter, o subir una fotografía a Instagram, por nombrar unos ejemplos.

Si bien en nuestro país hay una historia relativamente extensa de peritajes informáticos, la formalización de la informática forense en los ámbitos judicial, académico y científico es reciente, y, por lo tanto, aún quedan cuestiones pendientes en cuanto a protocolos, regulaciones, formación y desarrollo de la actividad profesional.

La creación, operación y organización de laboratorios judiciales dedicados a la realización de pericias informáticas es una temática en donde las instituciones aún demandan respuestas. Si bien hay algunos trabajos publicados[1-4] y propuestas que son orientadoras, aún quedan cuestiones sin responder. En este trabajo se aborda la temática de los Laboratorios de Informática Forense, construyendo sobre las ideas presentes en los trabajos anteriormente citados, pero enfocándose principalmente en las cuestiones arquitectónicas y organizacionales de los laboratorios.

2. Planteo del Problema

Desde hace algún tiempo la justicia en nuestro país busca el apoyo del sistema científico para respaldar las diversas actividades periciales e investigativas que puedan llevarse a cabo en el marco de una causa judicial[5, 6]. Las Ciencias Forenses clásicas cuentan con una historia rica, estándares y protocolos que indican con precisión la manera adecuada de construir un laboratorio, sus necesidades estructurales, de localización, equipamiento y roles de trabajo. Un laboratorio que fue creado teniendo en cuenta dichas guías y estándares, se

encuentra en condiciones de garantizar un cierto nivel de calidad en sus resultados.

Por dar un ejemplo simple, nadie duda que un laboratorio de medicina forense necesitará de una morgue con un determinado tamaño, refrigeración adecuada para la preservación de muestras, y una sala de autopsias. Además, debe contar con la presencia de un médico forense y técnicos especializados, entre otras necesidades. Si se realizara una autopsia sobre un cuerpo en un laboratorio que no tuviera alguno de estos elementos o recursos, claramente podría plantearse la nulidad del peritaje realizado.

En la informática forense no se cuenta con un consenso sobre las necesidades de un laboratorio pericial. Podrá haber expertos que argumenten, por ejemplo, que sin dispositivos clonadores de discos es imposible trabajar, o en el otro extremo quienes opinen que ni siquiera es necesario realizar el clonado de los discos¹. La multiplicidad de opiniones en distintos temas de la disciplina, muchas veces contrarias, hace muy difícil explicar a los abogados, criminalistas y operadores judiciales en general cuál es el proceso adecuado que debiera seguir una pericia informática. Muchas veces confiarán en su criterio por amistad, o por una apariencia de seriedad y profesionalismo (a veces fundada), pero al encontrarse con una opinión distinta la rechazarán, incluso si esta última estuviera fundamentada científicamente.

3. Metodología de Trabajo

En la realización de este trabajo participó un grupo de trabajo interdisciplinario, compuesto por expertos en informática forense de gran trayectoria, abogados que han trabajado en investigación de delitos en entornos digitales, un fiscal, una psicóloga especializada en recursos humanos, una médica forense y un arquitecto.

El fiscal y la médica forense aportaron su experiencia en el ambiente judicial y el trabajo pericial dentro del Ministerio Público de la Provincia de Buenos Aires. La psicóloga estudió con el equipo las actividades periciales informáticas, y entrevistó a múltiples especialistas de la provincia, para así poder analizar los perfiles y las necesidades de organización para un laboratorio dedicado a la informática forense. Por su parte, el arquitecto analizó con el equipo las necesidades de un laboratorio pericial en general, y las necesidades de los peritos en informática en particular.

¹ Para no dejar dudas, es la opinión de los autores que ninguna de estas posturas es correcta. Es claramente necesario trabajar en base a copias forenses para dar garantías al proceso pericial informático, pero existen alternativas válidas a los dispositivos clonadores de discos. De todos modos, si estos ya se encontraran disponibles en un laboratorio, sería razonable aprovecharlos.

4. Propuesta

Las propuestas expuestas en este trabajo están orientadas a complementar las propuestas generales[3] y consideraciones de misión y visión[1, 2], y de infraestructura y organización[4] expuestas en trabajos anteriores por diversos autores. Se recomienda tener en cuenta estos trabajos para lograr una visión completa de lo que debería ser un laboratorio de informática forense.

Como breve recordatorio de lo expuesto en esos trabajos, que sirve para comprender la propuesta, diremos que un Laboratorio de Informática Forense puede cumplir con tres funciones principales:

- **Función de Asesoramiento**, en la cual asisten, explican y asesoran a fiscales e instructores sobre las posibilidades y escenarios que pueden presentarse en una investigación o allanamiento con respecto a las fuentes de evidencia digital que se presenten en el caso.
- **Función de Investigación**, en la cual trabajan en conjunto con fiscales e instructores para llevar adelante una investigación judicial donde intervienen elementos o sistemas informáticos, y ayudan a explotar sus particularidades para beneficio de la investigación.
- **Función Pericial**, en la cual efectivamente se realiza una pericia sobre soportes de evidencia digital para obtener pruebas válidas, pasibles de ser presentadas en juicio.

Un Laboratorio de Informática Forense debe tener un esquema de servicios acorde con alguna, o todas estas funciones, dependiendo las necesidades del departamento judicial y los objetivos que se buscan cumplir con la implantación de un laboratorio.

4.1. Propuesta Arquitectónica

El objetivo final del trabajo colaborativo que da origen a este trabajo es la elaboración de estándares para la edificación, remodelación o adecuación de espacios, con el objeto de implementación en nuestro país de laboratorios periciales de informática forense.

Los locales y sedes deberán cumplir con los requerimientos propios de los distritos urbanos en donde se sitúan, en referencia a códigos de ordenamiento territorial y de edificación, así como cumplimentar la "1205 antisiniestral"[7], u otras normativas locales o provinciales.

En la implementación de un laboratorio de informática forense, ya sea una nueva edificación, o una remodelación, se deberá determinar el tipo, volumen, condiciones de instalación, velocidad de uso para cada instrumental de análisis, así como equipamiento general, tanto tecnológico como de administración. El proyecto

arquitectónico para el laboratorio debe integrarse con el resto del proyecto de implementación del laboratorio.

En primer lugar, es necesario determinar los actores periciales, los alcances del laboratorio y la variedad de objetos periciales que se pretenden trabajar. En cuanto a los actores periciales, es necesario relevar los roles, la competencia y el número de profesionales que trabajarán en el laboratorio, además de los auxiliares y el personal externo que podría intervenir. En cuanto a los alcances del laboratorio, se deberá determinar sobre qué tipos de dispositivos se enfocará la tarea pericial, ya que serán necesarios espacios especiales para determinados tipos de dispositivos².

Se debe determinar también el tipo, volumen, condiciones de instalación y patrones de uso para el equipamiento específico destinado a la realización de pericias, así como del equipamiento de uso general. En particular, la cantidad de computadoras personales, workstations, servidores y equipamiento específico necesario para que el laboratorio pueda cumplir con sus alcances y objetivos.

Una vez determinados estos aspectos, se pasa a la siguiente etapa de planificación en donde se comienza el armado del anteproyecto del laboratorio. En esta etapa se debe determinar una estrategia y planificación adecuada para el resguardo de los elementos, definir la especialización del laboratorio, y sus necesidades generales.

En cuanto al resguardo de los elementos (ya sean físicos o sus copias forenses), se deben establecer condiciones de guardado, seguridad y preservación de acuerdo a protocolos y normativa vigente. La construcción y la distribución de los espacios colaborará para que estas condiciones se respeten, planteando un esquema de seguridad de cinco cinturones[8]:

1. Disuasivo e informativo, compuesto de cercos, cámaras y carteles que evitan el acercamiento eventual u ocasional.
2. Detección activa, sistemas que avisan de una intromisión con suficiente tiempo para responder a la amenaza.
3. Barrera física, la articulación arquitectónica contiene a los intrusos, dando tiempo a la policía para llegar al lugar.
4. Detección interna, sensores de movimiento o cámaras que informan tanto del ingreso de extraños como de su permanencia en el predio.
5. Blindaje, una “fortaleza” que involucra refuerzos de hormigón o cajas de seguridad en la zona más sensible del sistema.

² Por ejemplo, el trabajo con dispositivos móviles requeriría de una sala con aislada de la radiación electromagnética por medio de una jaula de Faraday.

Respecto de la especialización del laboratorio, se recomienda que se tengan en cuenta las necesidades y ofertas regionales en esta decisión. Los laboratorios forenses de una región deberían complementarse entre sí, y evitar una repetición del esfuerzo para cubrir necesidades que pueden encontrarse ya satisfechas. Una vez decidida la especialización del laboratorio (o si se tratará de un laboratorio “generalista”), podrán determinarse sus necesidades específicas de equipamiento e infraestructura.

Del estudio realizado, se desprende que todo laboratorio de informática forense tendrá las siguientes necesidades generales, y se incorporan en la propuesta realizada:

- **Áreas de control** que permitan controlar el ingreso y egreso de objetos, personal específico y general, insumos y la devolución de objetos. El control de las distintas áreas podrá realizarse en un mismo local, o de manera separada.
- **Áreas de depósito** destinadas a guardar el material pericial, guarda preventiva de objetos, de evidencia, de material listo para devolver, y de insumos. Las áreas de depósitos deben cumplir con reglas de seguridad que garanticen la integridad de los elementos allí guardados.
- **Áreas de procesamiento** dedicadas a las actividades periciales propiamente dichas. En particular, se proponen tres tipos de áreas: el garaje de pericias, el taller de extracción y el box de análisis pericial. El garaje es una zona amplia, que permite recibir y atender el desarme de elementos de gran tamaño³. El taller de extracción es un área dedicada a la extracción de los componentes específicos a periciar, por ejemplo, remover los medios de almacenamiento de un gabinete o *notebook*. Finalmente, el box de análisis pericial es el punto central del laboratorio, donde los peritos informáticos realizan su actividad. El box pericial puede contar con un área de observación anexa, que permite a los visitantes externos presenciar la realización del acto pericial, por ejemplo, el abogado defensor o el perito de parte.
- **Áreas de gestión** adecuadas a la escala y necesidades del laboratorio. La oficina de dirección, despachos de secretaria o salas de reuniones encajan en esta categoría.
- **Servicios y circulaciones** incluyendo sanitarios, office y pasillos. En dependencia a reglamentaciones pertinentes, alrededor del 20%

³ Si bien en la actualidad no sucede en el país, el desarrollo de vehículos autónomos permite imaginar que eventualmente se realizarán peritajes informáticos sobre sistemas embebidos en automóviles

de la superficie útil debería destinarse a circulaciones.

Las distintas áreas de un laboratorio se repetirán o concentrarán de acuerdo con los requerimientos del mismo, y sujeto al área disponible. Se deben determinar los locales imprescindibles, los auxiliares y eventuales, y teniendo en cuenta las particularidades climáticas, sociales o culturales, ajustar el diseño.

En el diseño se debe considerar de manera constante los siguientes aspectos:

- El proyecto debe cumplir con el principio de doble circulación sin encuentro físico, tanto para personas como para materiales.
- El gabinete de análisis forense (o “box pericial”) es el único punto de encuentro visual entre las partes, y se multiplican de acuerdo a los requerimientos y criterios de trabajo.
- Un eventual proyecto se ajustaría al partido arquitectónico propuesto (ver Figura 1). El proyecto debe cumplimentar también las reglamentaciones del código de construcción, COT y antisiniestral. También se debe cumplir con las disposiciones vigentes en cuanto aireación, iluminación y evacuación.

El anteproyecto resultante se verificará de acuerdo a estándares nacionales e internacionales (donde aplique) para garantizar tanto los protocolos específicos de la actividad, como las condiciones generales de habitabilidad.

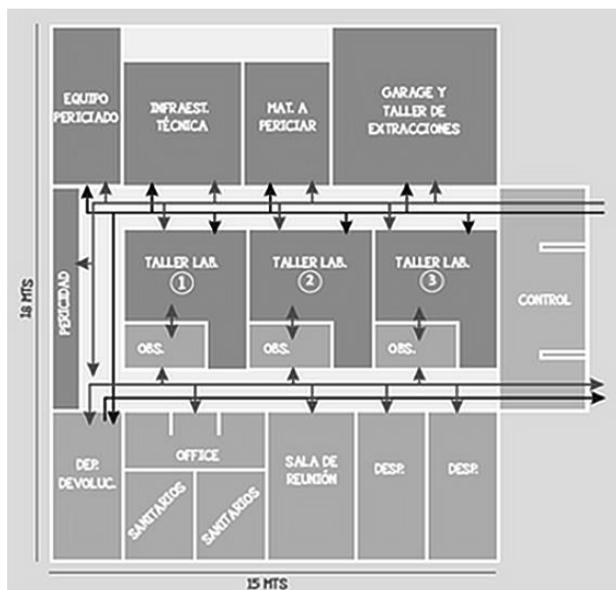


Figura 1. Ejemplo de partido arquitectónico, diseñado por el Arq. Pablo Malaret.

En la Figura 1 se puede ver un partido arquitectónico⁴ que especifica la articulación entre locales. Si bien ilustra el caso de un predio de 15m x 18m, con una zona de control anexa, las dimensiones y la cantidad de locales pueden adaptarse a otros proyectos. En este diagrama puede verse cómo interactúan las distintas áreas entre sí, y cómo la organización del espacio acompaña las garantías de control y seguridad que debe brindar el laboratorio.

Sobre este diagrama podrían imaginarse distintas variantes, las cuales se ejemplifican a continuación:

- En un predio más pequeño, podría haber un solo box pericial, un solo despacho y reorganizar las zonas de infraestructura técnica y depósito (de material a peritar y peritado) para que ocupen un solo local.
- Otra variante podría ser mantener la disposición presentada en la Figura 1, pero con locales más pequeños y que solamente uno de los boxes periciales cuente con área de observación.
- Un último ejemplo podría ser en un terreno de mayores dimensiones, tener un solo box pericial con sala de observación, y combinar un garaje y taller de extracción con espacio para el trabajo de múltiples peritos, integrando los boxes periciales dentro del garaje.

Cada proyecto particular ajustará estas cuestiones a sus requerimientos, posibilidades, costumbres y presupuesto.

4.2. Propuesta Organizacional

No solo es necesaria una correcta organización del espacio, sino también de las personas y los roles que cumplen en el laboratorio. Deben diferenciarse dos tipos de personal, en primer lugar, el personal propio de laboratorio, dependiente del Director del mismo, y en segundo lugar el personal auxiliar.

No solo es necesaria una correcta organización del espacio, sino también de las personas y los roles que cumplen en el laboratorio. Deben diferenciarse dos tipos de personal, en primer lugar, el personal propio de laboratorio, dependiente del Director del mismo, y en segundo lugar el personal auxiliar.

Se tomó como base el trabajo de Gan y Triginé[9] para plantear un modelo de construcción de perfiles de cargo o puesto de trabajo. Para cada cargo se definió:

- **Nombre del puesto**
- **Posición:** ubicación en el organigrama, debe reflejar las relaciones que establece este cargo con el resto del laboratorio.

⁴ Se destaca que, si bien muy similar a un plano, un partido arquitectónico es un diagrama genérico que orienta sobre la articulación espacial, pero no es definitivo ni preciso como un plano.

- **Misión básica o razón de ser del puesto:** define el “para qué” de este puesto en el laboratorio.
- **Actividades principales:** describe las actividades más significativas que debe realizar la persona que ocupe este puesto para alcanzar la misión.
- **Actividades complementarias u ocasionales:** detalla las actividades menos significativas que se realizan de forma esporádica y le exigen menor tiempo.
- **Medios:** detalla las herramientas y equipos de trabajo necesarios para desempeñar la función.
- **Relaciones:** define las relaciones que debe mantener a nivel interno y externo del laboratorio.
- **Condiciones:** describe las condiciones en las que debe realizar el trabajo, necesidades ergonómicas, de seguridad, grado de compromiso y complejidad, y niveles de exigencia.

Teniendo en cuenta estos ítems, se definieron tres perfiles básicos para un laboratorio de informática forense: **Director, Perito y Administrativo**.

El **Director** es el responsable máximo del laboratorio, quien firma y avala las pericias, investigaciones e informes técnicos realizados en el mismo, organiza, gestiona y administra el Laboratorio, además de identificar las necesidades de formación y capacitación de los peritos e investigadores.

En su rol de líder, debe planear el funcionamiento del Laboratorio: desde la definición de una estrategia de uso de las herramientas forenses, hasta toma de decisiones y priorización las tareas dentro del mismo. Como Director, es quien define las metas y prioridades, identificando las acciones, los responsables, los plazos y recursos requeridos para alcanzarlas. Para que la planificación y las metas sean efectivas, debe tener un conocimiento del entorno y contexto en que se ubica el Laboratorio, conocer las políticas gubernamentales y estar al tanto de las circunstancias y las relaciones de poder que influyen sobre el mismo.

Bajo su responsabilidad se encuentran el Administrador de Sistemas, Administrativo(s) y los Peritos e Investigadores. Por su rol fundamental, debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Contar con un título de Ingeniero en Informática, Computación o carreras afines.
- Contar con una experiencia de al menos 5 años en ámbitos judiciales en la función de su especialidad.
- Tener conocimientos de: Informática Forense, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de Proyectos, Gestión de Calidad, y Seguridad e Higiene.

- Debe conocer la estructura y cultura judicial , y haber realizado el curso para actuación como Perito Judicial⁵ (si lo hubiera).

Además, el Director debe contar con las siguientes características personales para llevar a cabo su labor de la mejor manera posible:

- Actitud de mejora continua.
- Predisposición para el trabajo en equipo
- Actitud proactiva.
- Actualización permanente, tanto en normativas como en tecnologías.
- Actitud positiva ante problemas laborales.
- Facilidad de expresión oral y escrita.
- Capacidad de gestión, administración y planificación de tareas.
- Capacidad de negociación.
- Capacidad de trabajo bajo presión. Toma de decisión en situaciones de incertidumbre.
- Capacidad de Liderazgo: mantener la motivación, unificar esfuerzos hacia objetivos y metas del laboratorio, fomentar la participación de todos en los momentos de toma de decisiones, generar un clima positivo y de seguridad de los peritos.
- Capacidad de ordenar objetivos, intervenciones, tiempos, etc.
- Capacidad de incentivar a los demás y fomentar la formación.
- Tolerancia a respetar las diferencias que presentan los demás.

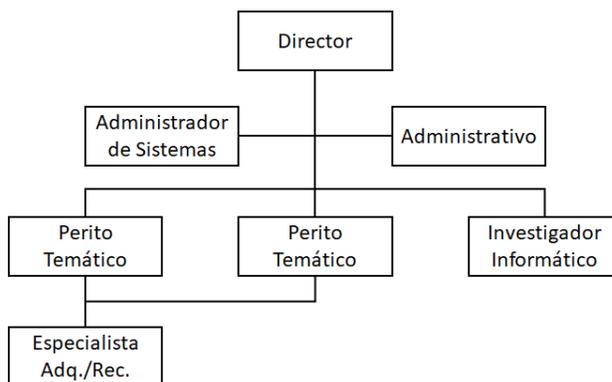


Figura 2. Organigrama propuesto para la jerarquía interna de un Laboratorio de Informática Forense.

El cargo de **Perito** es aquel que describe tanto a los Peritos Temáticos como a los Investigadores Informáticos (ver Fig. 2). Es recomendable que los peritos trabajen bajo algún esquema de especialización, ya sea en delitos o tecnologías. Por ejemplo, en el departamento judicial que se estudió en este trabajo, los

⁵ En la Provincia de Buenos Aires (Argentina) eso corresponde a la Resolución Nro. 2329/96 y sus modificatorias[10].

peritos informáticos se especializan en las siguientes temáticas:

- Pornografía infantil.
- Delitos económicos, extorsión, usurpaciones.
- Dispositivos móviles.
- Resto de las temáticas (es decir, sin especialización definida).

La especialización en temáticas permite que los peritos conozcan en mayor profundidad, y por lo tanto puedan realizar un mejor trabajo, las mecánicas propias de un delito, o los desafíos específicos de una tecnología.

Las funciones que deben cumplir los peritos incluyen el asesoramiento en relación con sus funciones (a fiscales e instructores judiciales), y tareas de Recolección, Adquisición, Análisis Forense y Tratamiento de la evidencia digital.

Los requisitos que se identificaron para el cargo son:

- Título de Ingeniero en Informática, Computación o carreras afines.
- Contar con 3 años de experiencia profesional, no excluyente.
- Matrícula profesional⁶.
- Conocimientos de: Informática Forense, Sistemas Operativos, y Conceptos Legales.
- Por las herramientas y tecnologías implicadas, es necesario contar con un nivel básico de idioma Inglés (técnico).

En cuanto a las características personales, el cargo de Perito es desafiante por la naturaleza propia de su trabajo. Se han identificado las siguientes características que son deseables en el perfil:

- Objetividad.
- Capacidad de adaptación a normas, pautas y reglas de trabajo.
- Capacidad del individuo para traducir las normas o ejecutar instrucciones vinculadas al desempeño de un perito.
- Capacidad de generar propuestas, actitud creativa y generadora de ideas. Caracterizada por la inquietud y curiosidad constante por saber más sobre las cosas, hechos o personas. Implica buscar información más allá de las preguntas rutinarias o de las que se requieren para la tarea.
- Habilidad para construir un texto, informes, coherentes en su secuencia de inicio, desarrollo y cierre a partir de ideas fundamentales y complementarias, con la utilización correcta de las normas sintácticas y morfológicas del idioma, respetando las especificidades de la materia.

- Expresión oral: capacidad para intervenir, exponer y argumentar en situaciones comunicativas orales formales
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Trabajo interdisciplinario con otras especialidades (ej: pericia conjunta con contador) reconoce la interdependencia entre su trabajo y de otros.
- Vocación de servicio (sentido de justicia).
- Capacidad para promover las metas del laboratorio y respetar sus normas.
- Capacidad para aprender de la propia experiencia y de la de otros. Poder aplicar los conocimientos adquiridos a los desafíos que le propone el trabajo, poder investigar, indagar y profundizar los temas.
- Capacidad de establecer diálogo directo con los miembros del equipo de trabajo que permite compartir ideas e información en condiciones de respeto y comodidad.
- Capacidad para asumir responsabilidad por sus resultados, proporcionando información veraz, objetiva y basada en hechos.
- Capacidad para canalizar las propias emociones en la dirección adecuada para la tarea.
- Tolerancia a la frustración, que implica la posibilidad de mantenerse bajo control ante situaciones adversas a lo deseado, con capacidad de espera para superar los obstáculos en el logro de los objetivos.
- Tolerancia a la incertidumbre, que consiste en la capacidad para aceptar situaciones ambiguas, sin resolución aparente, tolerando el desconocimiento que de ello deviene.
- Actuar con honestidad, integridad y responsabilidad
- Discreción. Vela por la confidencialidad de datos, información sensible y/o personal o que pueda comprometer a la organización. Sentir y obrar en todo momento consecuentemente con los valores morales y las normas éticas.
- Tolerancia a la exposición a situaciones de violencia.

En último lugar, consideramos el cargo de Administrativo, que aquel que realiza tareas pertinentes al área secretarial y asiste a su supervisor inmediato para lograr un desempeño eficaz y eficiente acorde con los objetivos del laboratorio.

Aquellos que ocupen este cargo dentro del laboratorio estarán ocupados con la recepción de documentación, llevar el registro de entrada y salida, realizar y recibir llamadas telefónicas, actualizar el archivo y brindar apoyo logístico en la organización y realización de reuniones y eventos, así como cualquier otra tarea afín que le sea asignada. Cumplen la función de enlace entre

⁶ En la Provincia de Buenos Aires, los cargos en el estado requieren la matriculación del profesional. También es necesario estar matriculado para cumplir con funciones de perito, tanto en el ámbito público como privado.

las áreas de Maestranza, Seguridad y Administración General. En sus tareas, deben cumplir con las normas y procedimiento en materia de seguridad integral, establecidos por la organización.

En cuanto a los requerimientos del cargo, se ha identificado que:

- Deben contar con título secundario y cumplir con las normativas aplicables a cada organismo judicial.
- Tener buen manejo de las relaciones públicas.

Las características personales y actitudes que se buscan en este perfil son:

- Atención.
- Proactividad.
- Dinamismo.
- Efectividad.
- Disposición para recibir entrenamientos.
- Sentido de pertenencia a la institución.

4.3. Condiciones Psicológicas del Trabajo

El concepto de bienestar psicológico está relacionado con el conjunto de procesos afectivos, conductuales y cognitivos que las personas generan sobre sus actividades cotidianas. El estado anímico afecta tanto a la calidad de vida de los sujetos como al desarrollo de los objetivos individuales, grupales e institucionales[8].

Los peritos, por la información que manejan, el tipo de imágenes, y experiencias con las que trabajan a diario, se exponen a vivencias que exigen el manejo de una intensa carga emocional. Es necesario controlarla cuidadosamente para que estas situaciones puedan ser resueltas en forma eficiente, y no afecten el bienestar del profesional.

La exigencia del trabajo emocional es tanto más importante mientras mayor es la necesidad de objetividad frente al caso. Exige la autorregulación de las emociones, es decir, la inhibición de las emociones negativas y violentas que el trabajo le pueda despertar. El trabajo del perito suele conllevar una demanda no solo de tiempo, de dedicación y de esfuerzo, sino también de actitud ética. Las consecuencias de ello es que los resultados de deterioro de la persona pueden ser fácilmente mayores, físicos y mentales.

Si las demandas y las presiones derivadas del trabajo no se ajustan adecuadamente a los recursos y competencias del profesional para hacerles frente, el estrés aparecerá como respuesta a estas situaciones. Los orígenes del estrés pueden encontrarse, principalmente, en el contenido del trabajo, su ritmo y carga, la organización del tiempo de trabajo y el nivel de participación y control en la toma de decisiones.

Es por estas razones que los integrantes de un Laboratorio de Informática Forense deben contar con las

herramientas adecuadas para afrontar esta carga emocional: deben saber cuál es su función, estar formados en cómo realizar y conocer cuál es el sentido de su labor. Deben sentir que su trabajo contribuye a un valor social, y sentir que se le reconozca su aporte a la sociedad. Cuando las funciones y tareas se adaptan a las expectativas y la capacidad del trabajador, contribuyen a su bienestar psicológico y se convierten en un elemento motivador. Al contrario, si no se adecuan, pueden convertirse en una fuente de insatisfacción laboral, estrés y fatiga.

5. Encuesta: Estado Actual en el País

En conjunto con el estudio y la discusión realizados durante las reuniones del grupo de trabajo, se llevó a cabo una encuesta sobre el estado actual de 13 oficinas que realizan pericias informáticas en 5 provincias del país y reúnen más de 50 expertos entre sí. En la misma se consultó información sobre la cantidad de peritos que trabajan en sus dependencias, cuáles son sus condiciones edilicias y de equipamiento, qué necesidades tienen, y cómo esperan que evolucione su situación a futuro.

De esta encuesta, se pueden desprender los siguientes resultados:

- En general, todos reconocen tener necesidades, tanto de infraestructura, equipos o de personal. Si bien es variable el grado de necesidad, ningún laboratorio ha indicado tener totalmente satisfechas sus necesidades.
- En los casos de oficinas o laboratorios instalados en capitales de provincia, se suele encontrar una situación donde se trata de un “laboratorio insignia” que suele contar con más personal y recursos. Aún en estos casos, se plantean necesidades que no se encuentran cubiertas adecuadamente.
- En contraste, los laboratorios en ciudades del interior de las provincias están muy sobrecargados, con uno o dos expertos teniendo que realizar las tareas de todo un laboratorio: asesoramiento, allanamientos, investigación y pericial. Además, en estos casos las necesidades de equipamiento suelen ser aún mayores.
- Todos los encuestados reconocen la necesidad de capacitaciones en áreas tanto legales como técnicas. Al momento de decidir específicamente qué temáticas quisieran profundizar, se fragmenta la opinión se fragmenta entre temáticas específicas de la informática forense y otras de investigación criminal.
- La mayoría de los encuestados han establecido contacto con otras oficinas, laboratorios o instituciones que les permiten responder dudas

técnicas, o solicitar ayuda en peritajes que pueden resultar desafiantes por sus condiciones, conocimiento o equipos.

La totalidad de datos reunidos con esta encuesta es más extensa, y merece un trabajo de análisis a mayor profundidad que será publicado en tiempo y forma.

6. Conclusiones y Trabajo Futuro

La correcta implementación de laboratorios judiciales de Informática Forense, que cuenten con espacios aptos, una construcción acorde a sus necesidades, instrumentos, recursos técnicos y condiciones adecuadas brindará la oportunidad de que el personal trabaje en mejores condiciones y con una mayor motivación, lo que mejorará la eficacia y eficiencia del trabajo realizado.

En el relevamiento realizado se observó que, en la actualidad, la implementación de laboratorios no suele tener en cuenta los aspectos expuestos en este trabajo. Si bien de las encuestas realizadas se desprenden necesidades, es destacable que en Argentina hay una gran cantidad de expertos trabajando para mejorar estas situaciones y lograr que la Informática Forense se ubique en un lugar desde el cual pueda brindar mayor confianza para la justicia y para la sociedad.

La propuesta organizacional y de recursos humanos realizada en este trabajo busca facilitar el proceso de selección de personal, identificar las necesidades de capacitación y desarrollo de los recursos humanos y precisar las funciones requeridas a cada puesto.

La implantación de un laboratorio de acuerdo a estas recomendaciones tiene un carácter proactivo: no se reacciona a las necesidades y adversidades que enfrenten los peritos al tener que trabajar en un entorno inadecuado, sino que se plantea el entorno ideal de trabajo, desde sus cimientos, construcción, elementos y personal.

En cuanto al futuro, sin duda la mejor situación sería la implementación de un laboratorio modelo teniendo en cuenta estas propuestas, y las de trabajos anteriores. Debido a la inversión económica que esto requeriría, la realización en el corto plazo está sujeta al establecimiento de vínculos con instituciones que ya estén contemplando esta posibilidad, pero aún se encuentran definiendo el proyecto. El grupo está abierto a la recepción de experiencias de otros grupos o instituciones que afronten un desarrollo de este tipo, y se escuchará atentamente a sus sugerencias y feedback sobre la experiencia.

Tomando en cuenta los distintos aspectos que se han estudiado en los trabajos anteriores[1-4], y el presente, un aspecto que podría ser interesante es formulación de estándares de calidad para los laboratorios de informática forense. Estos estándares permitirían evaluar de manera continua el funcionamiento de los laboratorios, detectar

temprano situaciones que podrían resultar en una disminución de la calidad del trabajo realizado en un laboratorio, o apoyarse en las fortalezas de un equipo en particular para rápidamente mejorar sus indicadores.

Otra posibilidad sería realizar estudios sobre cómo insertar, capacitar y acompañar en su desarrollo profesional a expertos en informática que no se han especializado en la temática legal y/o forense. Si bien hay algunos trabajos extranjeros que analizan esta problemática, un trabajo similar realizado en el país aportaría una perspectiva local.

7. Agradecimientos

Se agradece a la Universidad FASTA, al Ministerio Público Fiscal de la Provincia de Buenos Aires y a la Municipalidad de General Pueyrredon por brindar un espacio único de trabajo como es el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Tecnología en Informática Forense. En particular, a Ana Haydée Di Iorio, Fernando Greco, Hugo Curti, Juan Ignacio Iturriaga, Juan Ignacio Alberdi y Sebastián Lasia, investigadores del Grupo de Investigación en Informática Forense y Sistemas Operativos de la Uni-versidad FASTA.

8. Referencias

- [1] Appendino, S., Aprile, F., Gallo, B., "Plan Estratégico para la implementación de un Centro de Servicios de Informática Forense", *CACIC 2015*, Junín, Buenos Aires, Argentina, Octubre 2015.
- [2] Di Iorio, A. H., Mollo, M., Cistoldi, P., Lamperti, S., Giaccaglia, M. F., Malaret, P., Vega, P., Iturriaga, J., Constanzo, B., "Consideraciones para el diseño de un Laboratorio Judicial de Informática Forense", *CIDDI 2016*, Santa Fe, Argentina, Abril 2016.
- [3] Semprini, G., "Lineamientos para la creación de laboratorios informáticos forenses", *45 JAIIO - SID 2016*, Buenos Aires, Argentina, Septiembre 2016.
- [4] Di Iorio, A. H., Constanzo, B., Vega, P., Lamperti, S. B., Giaccaglia, F., Cistoldi, P., Nuñez, L., "Aspectos Estratégicos, Organizacionales y de Infraestructura en el Diseño de Laboratorios Judiciales de Informática Forense", *CIDDI 2017*, La Habana, Cuba, Mayo 2017.
- [5] Programa Nacional de Ciencia y Justicia del CONICET. Ver online: <http://www.conicet.gov.ar/programas/programa-nacional-ciencia-y-justicia/>.
- [6] Primer Simposio Nacional de Ciencia y Justicia, organizado por el CONICET. Ver online: <http://www.conicet.gov.ar/expositores-del-primer-simposio-nacional-de-ciencia-y-justicia/>.
- [7] Decreto 12/2005 de la Provincia de Buenos Aires, disponible en <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/d-12.html>.

[8] Juan Carlos Rubio Romero. "Métodos de evaluación de riesgos laborales". Ediciones Díaz de Santos, 2011. ISBN: 9788479781354.

[9] Federico Gan, Jaime Triginé. "Manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones". Ediciones Díaz de Santos, 2006. ISBN: 9788479787455.

[10] Suprema Corte de la Provincia de Buenos Aires. Resolución 2329/96, 27 de diciembre 1996.