

Tecnologías biométricas para la identificación

La huella digital se instala en la vida cotidiana

Francis Galton en Inglaterra y Juan Vucetich en la Argentina sentaron las bases de la identificación dactiloscópica. Pero en las últimas dos décadas, las huellas digitales dejaron de ser sólo “líneas y valles”, para convertirse en códigos matemáticos que se deducen de nuestras manos. La técnica se encuentra camino a dejar de ser coto exclusivo de la investigación policial. Cada vez más, trámites y transacciones pasarán a través de las yemas de nuestros dedos.



Alejandro Tortolini
atortolini@e-mi.com.ar

Necochea, atardecer del 29 de junio de 1892. Una mujer llega llorando a la comisaría para denunciar una tragedia: un vecino —afirmaba ella— le había matado a sus dos hijitos a cuchilladas. El nombre del homicida, decía, era Pedro Ramón Velázquez. Este hecho terrible podría haber sido uno más de los crímenes cometidos en la Argentina de entonces, si no fuera porque su investigación abrió un nuevo mundo a la investigación policial: fue el primer crimen resuelto por el método de identificación de las huellas dactilares propuesto por Juan Vucetich.

Desde antiguo se suponía que las huellas digitales, esos dibujos presentes en la punta de nuestros dedos, eran característicos de cada persona. De hecho,

en las antiguas civilizaciones de China, Persia y Babilonia, se usaron las impresiones de pulgar para firmar documentos importantes. Sin embargo, recién a partir de los trabajos de Francis Galton y Vucetich a fines del siglo 19, el sistema de identificar a las personas por sus huellas digitales ascendió al status de técnica científica.

Los comienzos. Antes de que aparecieran los métodos de identificación por huellas digitales, existían diversas formas de identificación personal que eran utilizadas —en especial— en la tarea de investigación policial. En 1876, el italiano Césare Lombroso había reflatado la llamada “frenología” de Gall, elaborada por éste en 1796. La frenología pretendía señalar de forma inequívoca, las tendencias criminales de una persona en base a la forma de su cráneo. De esta manera, a cada tipo de cráneo le correspondía un tipo de criminal característico (por ejemplo, suponía que los pirómanos tenían indefectiblemente el cráneo pequeño).

Los primeros intentos de elaboración de un sistema científico de identificación de personas se debieron a Alphonse Bertillon, un oficial de la policía francesa que, en 1882, presentó una técnica basada en un conjunto de mediciones de cabeza, cuerpo y señas características, como cicatrices y tatuajes. Si bien no utilizó las huellas digitales para identificar



flickr.com

personas, realizó una importante investigación antropológica y un enorme acopio de información estadística, que dejó plasmado a lo largo de numerosas investigaciones y varios libros. En base a sus observaciones, construyó una suerte de "perfil" con las características físicas de los delincuentes reincidentes. Así elaboró un método de identificación de criminales, denominado método antropométrico, o también "bertillonaje" en la jerga policial. El bertillonaje pretendía elaborar una serie de indicadores que, supuestamente, permitirían a los investigadores no sólo identificar culpables, sino inclusive indicar posibles sospechosos. Para elaborar estos indicadores, se debía tomar una serie de mediciones del cuerpo del individuo, acompañadas de fotografías, siguiendo un instructivo riguroso.

La antropometría de Bertillon, sin embargo, fue opacada por la superioridad técnica de los métodos de identificación dactilares, elaborados por Francis Galton en Inglaterra y Juan Vucetich en la Argentina.

El aporte argentino. Ivan Vucetic, el verdadero nombre de Juan Vucetich (de origen serbocroata),

llegó a la Argentina en 1882 e ingresó a la Policía Bonaerense en 1888, como empleado de la Contaduría. En 1889, fue destinado al Departamento de Estadística, del que quedó a cargo poco tiempo después. Fue allí cuando se le encomendó la organización de un servicio de identificación de personas basado en las teorías de Bertillon, muy valoradas en ese momento. Vucetich comenzó con la tarea, pero al poco tiempo inició una profunda reorganización de la sección de Identificación Antropométrica. Es que Juan Vucetich había quedado impresionado profundamente con los trabajos de dactiloscopia del inglés Francis Galton. A partir de entonces, se abocó a la tarea de mejorar el método de identificación antropométrico imperante. Su idea inicial era "añadir" el análisis dactilar de Galton al sistema establecido y así comenzó una laboriosa tarea de registro de huellas digitales de los convictos en La Plata y de los aspirantes de la policía.

La tarea no fue fácil. Se le oponía el propio prestigio del método de Bertillon, a través de las dificultades que ponían a su trabajo muchos de sus superiores, acérrimos defensores de aquel sistema.



Huellas argentinas. Juan Vucetich, el investigador argentino que inscribió a la dactiloscopia como una disciplina científica.

Sin embargo, un hecho puntual se convertiría en una prueba de fuego imprevista y definitiva: el caso de los dos chiquitos asesinados en Necochea.

La denuncia de Francisca Rojas del asesinato de sus dos hijos, de cuatro y seis años, habría derivado normalmente en la detención, juicio y reclusión del acusado, Pedro Ramón Velázquez. Sin embargo, el investigador policial comisionado, el comisario inspector Álvarez, pudo encontrar huellas digitales en una mancha de sangre presente en el marco de una puerta. Álvarez siguió al pie de la letra con las indicaciones del método de Vucetich y entonces se topó con la terrible verdad: pertenecían a la madre de los niños. El hecho marcó la consagración definitiva del nuevo sistema de identificación.

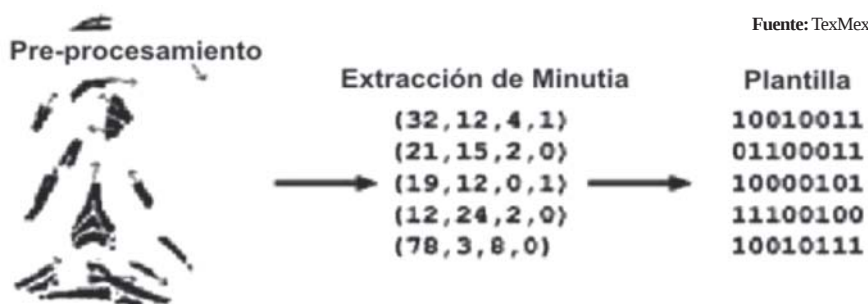
Viejas y nuevas técnicas.

Durante años, se utilizó el método de tomar la impresión con tinta de los diez dedos y asentarlos en fichas, que se consultaban en caso de una investigación.

¿Cómo son las huellas digitales? Cada huella tiene líneas y valles. Las líneas presentan una serie de marcas identificables: islas,



Dos precursores. Francis Galton (izq) y su ficha antropométrica fotografiado por su colega francés Bertillon (dcha) durante la visita que el inglés le hiciera a su estudio en 1893.



Fuente: TexMex

Nuevas maneras. Los patrones y *minutias* se identifican en forma clásica, pero luego son traducidos a un algoritmo y finalmente son traducidos a una secuencia de bits.

bifurcaciones, curvas y puntos, que configuran un patrón característico para cada persona (Ver grafico). Básicamente, la técnica consiste en identificar los relieves de la piel de los dedos que, en sus diferentes combinaciones, configuran una huella característica y única: incluso los gemelos idénticos tienen huellas dactilares diferentes. Se calcula que las probabilidades de que dos personas tengan las mismas huellas digitales son de 1 en 64.000 millones.

Los dibujos se denominan patrones (hay cuatro patrones característicos) y las marcas características en las líneas (bifurcaciones, curvas, espirales) se denominan "minutias". La identificación de patrones y minutias permite su asociación con una persona determinada.

Sin embargo, la tarea de revisión de estos registros impresos resultó sumamente lenta y tediosa, dado que —para encontrar similitudes— debía hacerse revisando las fichas disponibles una por una.

Con la llegada y masificación de las computadoras, empezó la mecanización del procedimiento y se aceleraron los tiempos de búsqueda. Actualmente, la huella digital es leída por un dispositivo de captura de imagen. Un algoritmo específico extrae puntos particulares de la imagen y convierte la información en un único modelo

matemático. Este modelo es entonces encriptado y archivado para representar a cada individuo, pero no se guarda ninguna imagen concreta de la huella dactilar.

"En los años '80, las pantallas de captura eran terminales conectadas a una gran computadora central", memora Bernardo Etcheverry, uno de los ingenieros de Betasoft, una firma que se dedica a la comercialización de equipos de seguridad y electrónica, que lleva más de veinticinco años dedicada al tema de la identificación de personas. "Los primeros dispositivos pequeños de captura fueron los sensores CMOS, como los de que usaban las primeras cámaras digitales. Funcionaban tomando una imagen de la huella por efecto de la carga eléctrica presente en los relieves. A eso se lo llama efecto capacitivo", agrega.

Casi al mismo tiempo, surgieron las técnicas de identi-

cación de huellas de la palma de la mano, pero como el análisis de las huellas palmares era prohibitivo, finalmente su uso quedó restringido a aplicaciones militares y financieras. Por entonces, apareció el sistema AFIS (*Automated Fingerprint Identification System*), que fue implementado por el FBI y terminó convirtiéndose casi en el estándar de identificación automatizada de huellas. Posteriormente, y con la miniaturización y el abaratamiento de los procesadores, el análisis dactiloscópico comenzó a hacerse en ordenadores personales, hasta que en estos días la identificación se realiza en un equipo del tamaño de un mouse de PC.

"Hoy en día la captura es óptica. El equipo genera una imagen que es transformada matemáticamente, generándose así una imagen que es tan característica como la firma personal", sostiene Etcheverry. Lo que hacen los investigadores de un caso criminal es tomar las huellas disponibles, obtener una imagen y correr un programa con el cual la computadora las compara con los millones de huellas almacenadas en sus registros, hasta encontrar alguna coincidencia. Pero el sistema no reemplaza a los peritos, sólo acota el campo de investigación, excepto que la coincidencia sea perfecta.



AFIS. Al funcionar sobre la base de algoritmos, con la masificación de las PC's se expandió en forma casi ilimitada la capacidad de almacenar y comparar identificaciones dactiloscópicas.

Lo último de lo último. La miniaturización de los equipos permitió entrever la posibilidad de aplicar este método de identificación a nuevos usos de la vida diaria. En Estados Unidos, por ejemplo, se utiliza para el cobro de pensiones y jubilaciones. Precisamente, este caso permite ver los distintos criterios de seguridad que se pueden aplicar. En este tipo de identificaciones se puede trabajar con dos tasas diferentes: la FRR (*False rejection ratio*), que indica la probabilidad de que se produzca un rechazo indebido de una huella verdadera, y la FAR (*False Acceptation ratio*), que indica la probabilidad de aceptar como verdadera a una identidad falsa. "En los casos de las jubilaciones, hace falta que la tasa de seguridad sea la más alta, aún a riesgo de tener que hacer poner el dedo a la persona varias veces, porque usted necesita evitar que una persona cobre por otra. En cambio, si usted debe validar el ingreso rápido de una gran cantidad de personas a un lugar (por ejemplo el ingreso a una fábrica), va a trabajar con una tasa de rechazos baja, porque necesita tener identificación segura, pero también rapidez en el proceso. Aún a costa de equivocarse una identificación para evitar los atascos", explica el ingeniero de Betasoft. Aún más, los



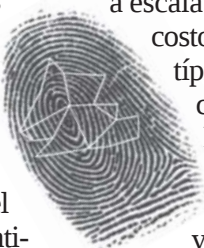
Lectores para todo. Cerraduras, notebooks y memorias USB se presentan como la avanzada de la utilización masiva de las nuevas tecnologías dactilares.

nuevos dispositivos controlan incluso la temperatura y circulación sanguínea, para evitar el uso con propósitos delictivos, por ejemplo, de un dedo cortado.

Otra consecuencia de la miniaturización y de la producción a escala ha sido la baja de los costos. Por ejemplo, un lector típico de los que se comercializan en el mercado (el FP106RDR1 de Wison), tiene un precio final de unos U\$S 125. Incluso ya existen fabricantes de notebooks y otros aparatos que comienzan a incorporar estas tecnologías a sus productos: Toshiba, por ejemplo, incorpora en sus modelos de laptops un lector de huella digital, lo mismo que Hewlett-Packard. Esta última empresa también colocó a la venta una palmtop (la Ipaq550), con lector de huellas

incorporado. Del mismo modo, ya circulan memorias USB con lector de huellas (como la memoria Adata FP1), y hasta ¡cerraduras!, como la Bioknob, que funciona con un lector en su empuñadura.

Sin dudas, los lectores de huellas digitales han llegado para quedarse en espacios cercanos a la vida cotidiana de las personas. Hitachi comenzará en el mes de septiembre, un experimento con 200 de sus empleados para testear tarjetas con tecnologías biométricas y realizar con ellas todo tipo de transacciones comerciales. Sólo deberán pasar un dedo sobre un lector que captará la imagen del sistema vascular a través de un rayo luminoso. No requerirá contacto directo, los datos biométricos del comprador serán transmitidos on line y comparados con los registros bancarios de la tarjeta.



Un caso reciente

Recientemente, un crimen fue resuelto gracias a la utilización del sistema computarizado AFIS. Fue utilizado para resolver el caso de Julio Muñoz, el primer piloto argentino en hacer un vuelo transpolar.

El 28 de diciembre de 2006, los criminales robaron su auto luego de matarlo, para luego

abandonar el vehículo. Los peritos policiales lograron obtener una huella digital del espejo retrovisor del auto. Usaron el AFIS y la compararon con más de dos millones registros.

En pocos segundos lograron identificar al asesino, un ladrón que había salido de la cárcel poco tiempo antes.

Computadoras, lectores ópticos, transformaciones matemáticas, herramientas para la identificación cada vez mas precisas y avanzadas. Todas, sin embargo, tienen sus antecedentes en las metódicas y empecinadas investigaciones de un europeo devenido argentino. Y en el modesto, pero preciso trabajo de un comisario enviado a Necochea para resolver un terrible crimen.