

BIOMETRÍA

Ing. MSc. Gerson Enrique Delgado Parra
Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño
Instituto Universitario de Tecnología Agro Industrial
gersondelgado8@gmail.com
Ingeniería de Sistemas – Ingeniería en Informática

Resumen

El objetivo fundamental de este artículo es identificar algunas consideraciones generales de la biometría; basada en una investigación documental sobre la conceptualización, clasificación y avances de la misma. El marco teórico está reflejado en un conjunto de definiciones sustentada por investigadores, científicos y empresas de reconocimiento mundial. La biometría es un método de reconocimiento de personas basado en sus características fisiológicas o de comportamiento. Se trata de un proceso similar al que habitualmente realiza el ser humano reconociendo e identificando a sus congéneres por su aspecto físico, su voz, su forma de andar, entre otros [1]. Asimismo, su clasificación está dividida en primer término en biometría estática que estudia las características fisiológicas de rasgos de medición directa y en segundo término en biometría dinámica que estudia el comportamiento de una acción realizada por una persona. Es importante señalar, que los avances de la biometría están reflejados en las investigaciones que patrocinan las empresas de tecnología a nivel mundial, con el constante estudio del cuerpo humano para ser identificado de forma tecnológica como ser único, es por ello indispensable el uso de dos o más elementos biométricos para ofrecer un alto grado de seguridad.

Palabras Clave: Biometría, Antropometría, Lecturas digitales y Tecnología.

1 HISTORIA

Desde el siglo XVI los estudios de Malpighi sobre las capas de la piel, Purkinje con su clasificación de 9 tipos de formas de huellas dactilares, Faulds con la inmutabilidad de las huellas e impresión con tinta, Vucetich creador del primer método de clasificación de ficheros de huellas dactilares el cual fue utilizado para esclarecer un crimen, Galton con la confirmación de que las huellas dactilares eran únicas y que no cambiaban a lo largo de la vida del individuo, enunció las tres leyes fundamentales de la

Dactiloscopia: perennidad, inmutabilidad y diversidad infinita. Su hijo, quien continuó su investigación, estableció el cálculo de probabilidad de que dos huellas sean iguales en 1:64.000.000.000. Henry en 1896 desarrolló en Scotland Yard e impuso el método de clasificación e identificación de huellas dactilares, en reemplazo de la antropometría, versión avanzada del método Galton, actualmente en uso en Europa y Norteamérica.

El FBI en 1969 contrato al Buró Nacional de Estándares (NBS), ahora Instituto nacional de Estándares y Tecnología (NIST), para estudiar el proceso automatización de la clasificación, búsqueda y concordancia de las huellas dactilares. Esta misma, institución en 1975 fundó el desarrollo de escáneres de huella dactilar para clasificadores automatizados y tecnología de extracción de minucias, lo cual condujo al desarrollo de un lector prototipo.

EL trabajo del NIST Condujo el desarrollo del algoritmo M40, el primer algoritmo operacional utilizado en el FBI para estrechar la búsqueda de humanos. Los resultados producidos por el algoritmo M40 fueron provistos a técnicos humanos entrenados y especializados quienes evaluaron el significativamente más pequeño grupo de imágenes candidatas. La tecnología de huellas dactilares disponible continuó mejorando y para el año 1981, cinco Sistemas automatizados de identificación por huella dactilar fueron desplegados en el país.

Conforme a la necesidad de un sistema de identificación integrado en la comunidad de la justicia criminal de los Estados Unidos se volvió rápidamente evidente, la próxima fase en la automatización de huellas dactilares ocurrió al finalizar la competencia de sistemas automatizados de identificación de de huellas dactilares (Automated Fingerprint Identification System, IAFIS).

La competencia identificó e investigó tres desafíos principales:

- a) Adquisición de huellas dactilares digitales
- b) Extracción de características de crestas locales.
- c) Concordancia de patrones de características de crestas [2].

En 1994: En EEUU se usan técnicas de reconocimiento de patrones y redes neuronales artificiales desarrolladas en lenguaje Assembler y Fortran.

En 1986: Alec Jeffreys utilizó por primer vez el ADN para identificar al autor de unos asesinatos en Inglaterra.

En 1989: El National Institute Standards and Technology de EEUU comenzó a desarrollar métodos para probar sistemas biométricos.

En 1994: Patente de algoritmos sobre reconocimiento de patrón de iris.

En 1996: Sensor Corp. lanza al mercado una cámara especial para adquirir imágenes de iris en cajeros automáticos, luego se difunde en varios países de Europa.

En 1997: IEEE dedica un número especial: Proceedings de Automatización Biométrica.

En 1998, se constituye el consorcio Bio API para desarrollar un API ampliamente aceptado y disponible que sirva para las diversas tecnologías biométricas.

En 2002: Universidad de Torino: Mejora el rendimiento de seguridad basados en dinámica de teclado [5].

2 BIOMETRÍA

La biometría es la ciencia de la identificación de los seres humanos sobre la base de características físicas únicas [3]. A la biometría se le define también como la ciencia dedicada al estudio estadístico de las características cuantitativas de los seres vivos como son: peso, longitud, entre otros. Este término es utilizado para referir a los métodos automáticos que analizan determinadas características humanas con el fin de identificar y autenticar a las personas [4].

De acuerdo a lo anterior, el estudio de las características de los seres humanos mediante el uso de la tecnología permite desarrollar investigaciones que puedan ofrecer un nivel de seguridad de identificación confiable para lo cual surge la siguiente interrogante.

¿Qué se debe analizar para generar una tecnología biométrica?

- A que parte del cuerpo va dirigida.
- Como se debe realizar el escaneo sin causar efectos secundarios.
- Que patrones de reconocimiento se van estudiar para la autenticación.
- Formulas matemáticas a aplicarse.
- Vulnerabilidad del sistema biométrico.
- Protección de la privacidad de los ciudadanos
- Principios de acceso y autorización.

Para que las características físicas y conductuales sean utilizadas como elementos de identificación deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Universalidad: Todas las personas tienen o presentan una característica.
- Singularidad: Dos personas cualesquiera son distinguibles una de la otra en base de sus características.
- Estabilidad: La característica tiene que ser lo suficientemente estable a lo largo del tiempo y en condiciones ambientales diversas.
- Cuantificable: La característica tiene que ser medible cuantitativamente.
- Aceptabilidad: El nivel de aceptación de la característica por parte de las personas debe ser suficiente como para ser considerada parte del sistema de identificación biométrico.
- Rendimiento: El nivel de exactitud requerido debe ser elevado para que la característica sea aceptable.
- Usurpación: Permite establecer el nivel al que el sistema es capaz de resistir a técnicas fraudulentas.

En función de las características que se usan en la identificación del individuo se distinguen dos áreas:

2.1 BIOMETRÍA ESTÁTICA

Se basa en el estudio de las características físicas del ser humano [5]. A continuación se explican algunos ejemplos:

2.1.1 Huella dactilar

La lectura de la huella dactilar es la más antigua y posee un alto grado de precisión ya que la misma es única e inalterable. Existen dos métodos de coincidencias de lectura de muestras, el primero es basado en minucias (Fig. 1) que consiste en la determinación de formas fácilmente identificables y el segundo método es basado en correlación (Fig. 2) el cual analiza el patrón global de la huella [1].

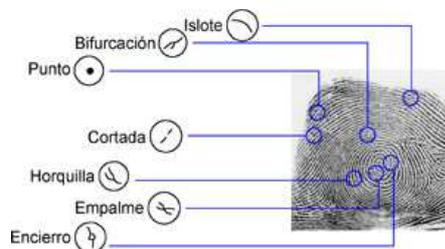


Figura 1: Minucias



Figura 2: Correlación

Una de las empresas con más auge de ventas en dispositivos biométricos en América Latina es *screencheckla* [6]. A continuación el modelo para lectura de huellas SCID-Finger (Fig. 3).



Figura 3: SCID-Finger.

2.1.2 Iris

Las condiciones de captura en el escaneo del iris están definidas por variables como posición, iluminación, ángulo de captura y cierre de párpados los cuales son llevados a cabo con una cámara de infrarrojos especializada que toma una fotografía de alta resolución en un principio estas lecturas debían ser tomadas a una distancia de 30 cm.

Uno de los avances en la lectura del iris lo presenta el AOptix InSight Duo (Fig. 5) que proporciona la potencia combinada de datos biométricos del iris y rostro en un solo dispositivo, delgado. Y con un tiempo de captura de 6 segundos cumpliendo con los estándares en la captura de rostro y la doble imagen del iris, a una distancia de 2 metros, el InSight Duo ofrece un rendimiento excepcional sin comprometer el alto rendimiento del sistema original Insight [7].



Figura 4: InSight Duo

2.1.3 Retina

La retina ocular es estable a lo largo de la vida de una persona el escaneo de la misma se basa en la utilización del patrón de vasos sanguíneos donde la toma de muestra se realiza a partir de la pupila, esta tecnología tiene un alto grado de aceptación ya que su tasa de falsos positivos es prácticamente nula, la misma tiene un inconveniente considerable ya que es necesaria la total colaboración [1]. Escaneo retina (Fig. 5).



Figura 5: Escaneo retina.

2.1.4 Cornea

Ginebra, Suiza. En mayo de 2010 la investigadora española Celia Sánchez Ramos (Fig. 6), obtuvo el Gran Premio del Jurado del trigésimo octavo Salón Internacional de las Invenciones Técnicas y Nuevos Productos de Ginebra por un sistema de Identificación de Personas basado en la Biometría Ocular. La invención permite comparar en un segundo la topografía interna de la córnea con la que está registrada en un banco de datos, sin causar efectos secundarios [8].



Figura 6: Celia Sánchez Ramos

2.1.5 Geometría de la mano

El sistema biométrico de la mano esta combinado con imágenes individuales de algunos dedos, extrayendo datos como las longitudes, anchuras, alturas, posiciones relativas y articulaciones [6]. Uno de los más vendidos es el handpunch (Fig. 7).



Figura 7: Handpunch

En 2010 en el congreso de SICUR (Salón internacional de la seguridad) se presentó un dispositivo de escaneo de la estructura de las venas de la mano denominado Saident (Fig. 8), en conjunto con la aplicación de control VeenID.



Figura 8: Saident

2.1.6 Geometría facial

El primer paso en el reconocimiento facial es la adquisición de una imagen real o una imagen bidimensional del objetivo la cual no debe estar desplazada a más de 35 grados. Después de la alineación, orientación y ajuste de tamaño, el sistema genera una plantilla facial única (una serie de números) de modo que pueda ser comparada con las de la base de datos. En los avances de esta tecnología la lectura de distintas características de un rostro humano las utilizan como nodos para crear un mapa del mismo en tres dimensiones de la cara de una persona [6,9]. Como por ejemplo: Iticab (Fig. 9) y iFace (Fig. 10).



Figura 9: Iticab



Figura 10: iFace

2.1.7 Otras formas de biometría estática [1]

- Líneas de la palma de la mano.
- Características de la cara.
- Poros de la piel.
- Olor de la piel.
- Estructura de las venas de los dedos o las muñecas.
- Forma de las orejas.
- Textura de la superficie dérmica.
- ADN, patrones personales en el genoma humano.
- Sensores en asiento de los autos.
- Imagen de la mano con invarianza de rotación.

2.2 BIOMETRÍA DINÁMICA

Estudia las características de la conducta del ser humano basados en el proceso de identificación de rasgos derivados de una acción realizada [5]. A continuación se explican algunos ejemplos:

2.2.1 Firma

La relación de aspecto, localización de inicio y final de trazos, concavidad de los trazos, centro geométrico de la firma y el grado de inclinación de los trazos verticales permiten capturar la información temporal de la duración total, velocidades y aceleraciones instantáneas para el reconocimiento de la firma digital (Fig. 11) [10].



Figura 11: Firma digital

2.2.2 Reconocimiento de Voz

Este tipo de dispositivos biométricos están basados en un entrenamiento de las variaciones de la voz donde se implementa un micrófono y las aplicaciones de reconocimiento de voz usan redes neuronales para aprender a identificar voces. Existen factores como el ruido de fondo que pueden generar un margen de error [1,11]. Servicio Biométrico Victoria (Fig. 12) y Mobbeel – Biowallet (Fig. 13).



Figura 12: Servicio Biométrico Victoria



Figura 13: Mobbeel - Biowallet

2.2.3 Cadencia del paso

La forma de caminar cada sujeto permite su identificación aunque no requiere proximidad existen muchas dificultades para el reconocimiento rápido del mismo ya que lo que se necesita son procesos de poca duración para el análisis del modo de andar. Cadencia del paso (Fig. 14)

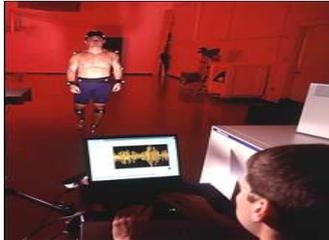


Figura 14: Cadencia del paso

2.2.4 Dinámica de tecleo

Métodos como key-stroke, código morse y tiempo entre pulsaciones son algunas técnicas que se basan en el hecho de la existencia de un patrón de escritura en teclado que es permanente y propio de cada individuo (Fig. 15). Este elemento biométrico solo requiere de un teclado y la aplicación que controla la velocidad de tecleo la desventaja es que puede estar sujeto a alteraciones de los usuarios por lesiones sufridas en las manos.



Figura 14: Dinámica de tecleo.

2.2.5 Otras formas de biometría dinámica

- Lectura de gestos.
- Movimiento corporal.
- Uso del mouse

3 USOS DE LA BIOMETRÍA Y NUEVAS INVESTIGACIONES

3.3.1 Sensores biométricos en los controles de seguridad 03-07-2012

Los patrones cerebrales distintivos se podrían convertir en lo último en sistemas biométricos después de que unos investigadores estadounidenses comprobaron el éxito de esta tecnología en la verificación de identidades durante comprobaciones de seguridad [12].

3.3.2 Nuevos avances en seguridad biométrica 01-07-2012

Los investigadores del Laboratorio de Tecnología Biométrica de la Universidad de Calgary han desarrollado una manera de combinar diferentes **sistemas de seguridad biométrica en una sola plataforma**. El sistema, mediante un algoritmo que intenta simular la capacidad del cerebro humano de aprender y tomar decisiones, sería capaz de unir diferentes métodos de identificación biométrica como el color de los ojos, la forma de la cara o las huellas dactilares de una persona. El algoritmo también puede aprender patrones biométricos asociados a diferentes conjuntos de información, permitiendo combinar datos, tales como las huellas dactilares, la voz, o la forma de andar, en lugar de depender de un único sistema biométrico [13].

3.3.3 Las orejas pueden utilizarse como medio de identificación biométrica 15-06-2012

Así lo afirma un profesor de la Universidad de Southampton, el cual afirma que nuestras orejas pueden ser tan válidas como las huellas de las manos a la hora de identificarnos de forma biométrica. El sistema funcionaría tomando una foto de nuestra oreja y al ingresarla en una base de datos nos podría identificar con el mismo éxito que las huellas digitales. Tendremos que esperar hasta que el sistema esté más desarrollado para ver si las orejas pueden ser un sistema seguro de identificación y seguridad [13].

3.3.4 Un hotel de Ibiza (España) probando el pago por huella digital 01-06-2012

El hotel Ushuaia Beach ubicado en la isla española de Ibiza ha comenzado a realizar pruebas para implementar el **pago con huella digital**, por lo que podría convertirse en el primer hotel del mundo en aceptar este tipo de pago [13].

3.3.5 Nuevos pasaportes Chinos con microchips 25-05-2012

A partir de ahora los ciudadanos chinos disponen de un nuevo pasaporte el cuál cuenta con un microchip donde se almacena toda la información del individuo. Gracias a este microchip, además de los datos personales a los que estamos acostumbrados como nombre, foto, etc., estos nuevos pasaportes incluirán las huellas digitales del ciudadano para facilitar su identificación. El Gobierno espera que con esta medida se mejore la seguridad y se evite la falsificación [13].

3.3.6 El reconocimiento biométrico de voz utilizado para evitar fraudes en la banca 11-05-2012

Gracias a la posibilidad de registrar los patrones de voz que ofrece esta tecnología, la misma está siendo empleada cada vez más como medida de seguridad sobre todo en banca. Uno de los usos más innovadores de la biometría tiene se relaciona al cobro de las pensiones ya que muchas personas por cuestiones de salud no pueden acudir a cobrar al banco y es necesaria una identificación segura para poder darles su dinero. Estos clientes pueden cobrar su pensión desde su casa haciendo los trámites oportunos por teléfono [13].

3.3.7 En Japón ya es posible sacar dinero del banco escaneando tu mano 20-04-2012

Gracias a los sistemas biométricos que son capaces de reconocer las “manos” el banco japonés OgakeKyoritsu ha implementado en sus cajeros automáticos un sistema en el cual solo hace falta apoyar la mano del cliente para que el sistema lo reconozca. El sistema funciona reconociendo tanto las huellas dactilares como los vasos capilares. Una vez el cliente es reconocido bastará con introducir un pin asignado por la entidad bancaria para mayor seguridad y ya podrá extraer la cantidad de dinero deseada, sin utilizar una tarjeta [13].

3.3.8 PalmSecure: Sistema biométrico de reconocimiento de venas 13-04-2012

El sistema Palmsecure, es un sistema biométrico de seguridad que se basa en el reconocimiento de la red vascular de la mano de los usuarios. Este sistema es extremadamente fiable y seguro, además es un sistema que no requiere contacto con el lector y es muy fácil de usar [13].

3.3.9 Hoteles que cambian las llaves por cerraduras dactilares 13-04-2012

Son ya muchos los hoteles que se están sumando a esta iniciativa. Este moderno sistema de acceso a las habitaciones, guarda la huella dactilar de los clientes creando un número de identificación único y personal. Una vez creada la identificación en recepción el cliente solamente tiene que pasar la huella de su dedo por encima del lector para que la puerta se abra. El sistema impide que la huella digital creada pueda ser copiada, ganando en seguridad y en comodidad al no tener que estar pendiente de no perder la llave del hotel [13].

3.3.10 Las Smart TV de Samsung entienden nuestros gestos y las instrucciones de voz 16-03-2012

La biometría cada vez se acerca más al uso común de los objetos. Esto queda claramente representado con las nuevas televisiones de Samsung, las cuales nos permiten controlar nuestro TV a través de nuestros gestos, nuestras instrucciones de voz y hasta con un reconocimiento facial del usuario, estos son los puntos clave de los televisores del futuro que permitirán una interacción con el usuario adaptada a su estilo de vida y gustos personales [13].

3.3.11 Registro digital para los recién nacidos en Minsa, Perú 8-03-2012

Se ha presentado en Minsa, Perú el sistema web de registro de certificación de neonatos que permitirá que los recién nacidos podrán ser incorporados en tiempo real al Seguro Integral de Salud (SIS). Este novedoso sistema de software permite que los profesionales que asisten el parto certifiquen desde el primer momento la identidad de la madre mediante su huella digital y también la de hijo.

Este nuevo sistema viene a sustituir al anterior documento manual, en el cual, pueden darse errores de lectura y escritura, por ejemplo con los nombres. También se mencionó la posibilidad que tiene el sistema de acceder a la información del médico que atiende el parto, mediante la página web de los colegios médicos o de obstetras, lo que constituye una garantía de seguridad para la paciente [13].

3.3.12 Biometría en la publicidad 01-03-2012

Las agencias de publicidad están descubriendo la tecnología biométrica y las oportunidades que estas les ofrecen como por ejemplo una mejora en los mensajes que pueden mandar a las personas, ya que no solo influye el mensaje que se da, sino también el tipo de mensaje.

En Londres se ha realizado una prueba de este tipo en una parada de autobús, donde se escaneó a las personas que estaban observando un anuncio, cambiando el mensaje publicitario dependiendo del género de la persona. Para realizar la prueba se utilizó una cámara de alta definición que analiza a la persona que se encuentra enfrente escaneándola y capturando su información y procesándola en un ordenador. Con este proceso, se puede cambiar la publicidad para mostrar un comercial relacionado con su sexo [13].

3.3.13 Científicos Japoneses crean un asiento antirobo que reconoce tu trasero 25-12-2011

Porque en el futuro, la llave de tu próximo automóvil podrían ser tus propias posaderas. En lugar de utilizar sistemas biométricos convencionales basados en el tono de tu voz o las huellas dactilares, el sistema desarrollado por Instituto Avanzado de Tecnología Industrial de Tokio consta de un asiento equipado con 360 sensores de presión, que mapean la disposición de las nalgas del usuario, su contacto con el asiento y los puntos en los que se ejerce un mayor peso. Durante los test realizados, seis personas fueron identificadas con una precisión del 98% [13].

4 CONCLUSIONES

El acceso a negocios y servicios necesitan garantías de seguridad las cuales deben estar enmarcadas en técnicas exhaustivas de identificación mediante hardware y aplicaciones que cumplan estas tareas en lapsos de tiempos cortos con un alto grado de precisión. La tendencia del mercado está orientada a la creación de nuevos elementos biométricos que permitan la lectura de varios rasgos físicos del cuerpo humano para ofrecer un grado de certeza amplio, confiable y seguro.

Agradecimientos

Al Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño y al ing. Jhon Suarez por la confianza depositada.

Al Instituto Universitario de Tecnología Agro Industrial.

A los ponentes representantes de España y Colombia por su participación.

Al grupo de estudiantes, docentes e ingenieros que nos acompañan en esta jornadas.

A mi familia por las sugerencias dadas.

Referencias

[1] Perez S. y otros., (2011) “Guía sobre las tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad”, España.
Disponible: <http://www.inteco.es>

[2] Janices P., (2012) “Historia de la Biometría”, Argentina.
Disponible: <http://www.biometria.gov.ar>

[3] Peter H. Michael A., (2008) “Biometrics For Dummies”, Estados Unidos.
Disponible: <http://www.freelibros.com/revistas/biometrics-for-dummies.html>

[4] Tapiador M., (2005) “Tecnologías Biométricas Aplicadas a la Seguridad”, Editorial, Rama. España.

[5] Pró L. González J. y otros., (2009) “Tecnologías Biométricas aplicadas a la seguridad en las organizaciones”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

[6] Mejias A., (2012) “SCID-Finger” sucursal Guatemala.
Disponible: <http://www.screencheckla.com>

[7] Dean E., (2011) “InSight Duo”, Estados Unidos.
Disponible: <http://www.aoptix.com>

[8] Europa Press., (2010) “Identificación de Personas basado en la Biometría Ocular”, España.
Disponible: <http://www.20minutos.es/noticia/693874/0/>

[9] Tolosa C. Giz A., (2010) “Biometría”, México.
Disponible: <http://www.tec-mex.com.mx/promos/bit/bit0903-bio.htm>

[10] Sierra G. (2011), “Entrevista firma digital ET-Canal El Tiempo”, Colombia.
Disponible: <http://www.canaleltiempo.tv>

[11] Zajur M. (2011), “Servicio Biométrico Victoria”, Chile - Estados Unidos.
Disponible: <http://www.atcomvictoria.com>

[12] Documento en línea: <http://www.avances-tecnologicos.euroresidentes.com>

[13] Documento en línea: <http://biometria.smartmatic.com/tag/biometria>