

# LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS Y SU FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN EN LOS ORGANISMOS ESTATALES

Alvez, Carlos Eduardo  
Facultad de Ciencias de la Administración – UNER  
[caralv@ai.fcad.uner.edu.ar](mailto:caralv@ai.fcad.uner.edu.ar)

Benedetto, Marcelo Gabriel  
Facultad de Ciencias de la Administración – UNER  
[marben@ai.fcad.uner.edu.ar](mailto:marben@ai.fcad.uner.edu.ar)

## RESUMEN

En la actualidad, la biometría se encuentra presente en múltiples aplicaciones, tales como acceso seguro a computadoras, redes, bases de datos, control horario y acceso físico a salas de acceso restringido, entre otros.

Los organismos estatales disponen de información de diverso tipo, en volúmenes importantes y con distintos niveles de privacidad. El control de acceso a esta información, generalmente, se efectúa a través de mecanismos tradicionales como pueden ser las claves de acceso y tarjetas magnéticas.

Nuestro proyecto propone estudiar el funcionamiento de los sistemas biométricos y efectuar un estudio comparativo de dichos sistemas. Además se prevé, un estudio de campo sobre un organismo estatal en áreas de la administración que requieren o deberían requerir procesos de identificación seguros. Se diagnosticarán las dificultades actuales en los procedimientos de dichas áreas con el propósito de establecer sus necesidades y se propondrán soluciones basados en sistemas biométricos, para aquellos procedimientos que requieren de autenticación. Se desarrollarán e implementarán estos sistemas (software), que se adecuen a estándares internacionales, en dispositivos genéricos (hardware).

El desarrollo e implementación de estos controles en áreas críticas de organismos gubernamentales permitirá una mayor seguridad y control en el acceso a las mismas.

**Palabras clave:** Sistemas biométricos, Identificación de personas, Organismos Estatales, Seguridad y control.

## CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación PID-UNER 7035 “Identificación de personas mediante Sistemas Biométricos. Estudio de factibilidad y su implementación en organismos estatales”, cuyo objetivo es analizar las dificultades en los procedimientos de autenticación de personas en organismos públicos e implementar posibles soluciones a través de la utilización de sistemas biométricos.

## 1. INTRODUCCIÓN

Muchos de los sistemas biométricos que se utilizan en la actualidad, se basan en ideas que fueron originalmente concebidas hace cientos e incluso miles de años. Uno de los más viejos y básicos ejemplos de una característica utilizada para el reconocimiento en los seres humanos es el rostro. Desde los principios de la civilización, los seres humanos han utilizado los rostros para identificar a los individuos conocidos (familiar) y desconocidos (no familiar). Esta tarea simple llegó a ser cada vez más desafiante ya que las poblaciones aumentaban y cuando los medios de transporte se hicieron más convenientes,

nuevos individuos migraron a aquellas comunidades que alguna vez fueron pequeñas. El concepto de reconocimiento de humano a humano a partir de lo conductual, como lo es el paso y la voz es también analizado por la biometría. Los individuos utilizan estas características, en cierto modo de manera inconsciente, para reconocer a individuos sobre una base cotidiana. También se han utilizado otras características a través de la historia de la civilización como medios más formales de reconocimiento [1].

Las investigaciones científicas acerca de la biometría, comienzan a principios del siglo pasado con el fin de buscar un sistema de identificación de personas con fines judiciales. Con el comienzo de estas investigaciones, se producen importantes avances y se comienzan a utilizar los rasgos morfológicos únicos en cada persona para la identificación.

De esta manera, las características físicas del ser humano se han utilizado desde hace más de un siglo en el ámbito forense de evidencias biométricas: Juan Vucetich, en 1891, realizó las primeras fichas dactilares del mundo con las huellas de 23 procesados, luego en 1905 su sistema dactiloscópico fue incorporado por la Policía Federal de Argentina. En 1941, Murrery Hill de los laboratorios Bell, inició el estudio de la identificación por voz y sus trabajos fueron tomados y redefinidos por L. G. Kersta. En 1986, sir Alec Jeffreys utilizó por primera vez el ADN para identificar al autor de asesinatos en Inglaterra [2] [3].

Sin embargo, el uso del reconocimiento biométrico como medio automático de autenticación personal en áreas diferentes a las mencionadas previamente, es un área de investigación y desarrollo reciente, motivado por el avance en las tecnologías de información y de comunicaciones (TIC's).

Las nuevas tecnologías de identificación por medio de sistemas biométricos, se perfilan como la futura llave que nos permitirá abrir todas las puertas. La principal manera de identificarse en el siglo XXI será nuestro propio cuerpo, nuestras características físicas, únicas y distintivas de las de cualquier otro ser humano.

Desde ya hace mucho tiempo, la mayoría de los países del mundo utilizan las huellas digitales como sistema práctico y seguro de identificación. Además, en las últimas décadas surgen nuevos instrumentos para la obtención y verificación de huellas digitales. También se comienzan a utilizar otros rasgos morfológicos como variantes de identificación, como por ejemplo el iris, el calor facial, el olor corporal, entre otros [4] [5].

Los sistemas biométricos, a partir de características físicas o conductuales, se encuentran clasificados en estáticos (basados en características fisiológicas) y dinámicos (basados en características conductuales). Dentro de los primeros podemos mencionar a: la huella dactilar [6], iris y retina, geometría y rayas de la mano [7], reconocimiento facial [8], entre otros; y dentro de los segundos podemos mencionar escritura manuscrita y reconocimiento de firma escrita, dinámica del teclado, reconocimiento de voz, entre otros [9].

## **2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Pese a la madurez de este campo de investigación, con trabajos que se remontan más de tres décadas en el tiempo [10] [11] [12]; el reconocimiento biométrico sigue siendo un área muy activa de investigación. En la actualidad, se encuentran como líneas abiertas, con diferentes niveles de desarrollo, sistemas biométricos tales como: el reconocimiento de la huella del pabellón auricular y análisis de la huella de la oreja [13], dinámica de tecleo [14], reconocimiento del paso [15], termograma facial, manos y venas de la mano, impresiones de la palma de la mano [16], geometría de la mano y dedos [17]; y otros como pulso cardíaco, reflexión de ondas acústicas en la cabeza, perfil de presión de la mano, campo bioeléctrico, firma bio-dinámica, seguimiento del movimiento del ojo, topografía de la superficie de la córnea y composición química del olor corporal, entre otros [5] [18] [19].

Otra línea activa de investigación, son los sistemas biométricos multimodales. Estos sistemas, refieren a la combinación de diferentes rasgos biométricos [20], como así también a los sistemas de reconocimiento personal que integran información de múltiples indicadores biométricos (aunque no sean de diferentes rasgos) [21]. Esta información puede ser consolidada en diferentes niveles de fusión [5]:

- a) fusión en el nivel de extracción de rasgo.
- b) fusión en el nivel de similitud (matching).
- c) fusión en el nivel de decisión.

En la fusión en el nivel de extracción de rasgo, los datos obtenidos de cada modalidad biométrica son usados para calcular un vector de rasgo. Si los rasgos extraídos de un indicador biométrico son independientes de aquellos extraídos del otro, es razonable encadenar los dos vectores en uno nuevo, a condición de que los rasgos de indicadores de los diferentes sistemas biométricos estén en el mismo tipo de escala de medida.

En la fusión en el nivel de similitud, cada comparación provee una puntuación o distancia que indica la proximidad entre el vector de características de entrada y el vector de características de la plantilla. Estas puntuaciones pueden ser combinadas para afirmar la veracidad de la identidad reclamada.

En la fusión en el nivel de decisión, cada sistema biométrico hace su propia decisión de reconocimiento basada en su propio rasgo vector. Un esquema de voto de mayoría puede ser usado para hacer la decisión de reconocimiento final.

En lo que hace al desarrollo de sistemas biométricos en la administración pública, dichos sistemas se aplican para brindar soluciones de identificación a ciudadanos, que permitan la realización de servicios esenciales como ser: el acceso a los servicios públicos, servicios de salud, otorgamiento y sistemas de cobro de beneficios sociales, procesos eleccionarios, sistemas de control de acceso a dependencias, estaciones de trabajo y redes de computación, sistemas de control de asistencia y de presencia, controles en prisiones, otorgamiento y control de licencias

de conducir, administración de sistemas subvencionados, controles fronterizos, carnet de identidad y pasaportes, gobierno electrónico y otros en los que se suelen producir burlas a los sistemas [22][23].

### 3. RESULTADOS ESPERADOS

- a. Una revisión bibliográfica exhaustiva sobre las contribuciones y estándares existentes referidos a sistemas biométricos permitirá obtener un conocimiento actualizado sobre el tema de estudio.
- b. El estudio de procedimientos del modelo general de funcionamiento de los sistemas biométricos permitirá determinar los distintos parámetros que nos permiten comparar los sistemas biométricos existentes y obtener una adecuada clasificación de los mismos.
- c. A través de un estudio comparativo de los sistemas biométricos se espera arribar a conclusiones acerca de las distintas características deseables de un sistema biométrico en lo que hace a fiabilidad, facilidad de uso, prevención de ataques, aceptabilidad y estabilidad que presentan los mismos.
- d. A través de entrevistas a informantes claves, encuestas a personal de las distintas áreas para relevar los requerimientos de identificación de las personas, se obtendrán las necesidades de cada área, y de esta manera poder realizar un diagnóstico de la situación actual.
- e. En base al diagnóstico anterior se establecerá en qué medida se satisfacen los requerimientos de las distintas áreas relevadas y qué sistemas biométricos permitirán solucionar los problemas planteados.
- f. Desarrollar e implementar sistemas biométricos que aporten las soluciones a las dificultades detectadas. Se obtendrán los sistemas biométricos correspondientes, en base a estándares vigentes y los requerimientos relevados en el punto d).

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se les brindará a los integrantes del proyecto, formación en lo que hace a programación de algoritmos para sistemas biométricos, computación gráfica, sistemas operativos, redes y bases de datos.

Se procederá a dirigir becarios de investigación, así como también proyectos finales de grado y posgrado, dirigidos tanto por el Director, Co-Director y Asesor en el proyecto de investigación, correspondiente a la Facultad de Bioingeniería de la U.N.E.R. Para estos casos se prevé la presentación a convocatorias de becas ante organismos provinciales y nacionales.

Los integrantes participarán de reuniones científicas y técnicas que permitan actualizar los conocimientos en el tema de interés. También se trabajará en la presentación de trabajos en congresos nacionales relacionados con el área Sistemas de Información. Estos trabajos servirán para divulgar los conocimientos obtenidos durante el trabajo de investigación.

En cuanto al Co-Director y otros integrantes del proyecto se encuentran realizando el Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional de Sur, en el marco del Convenio de Colaboración entre Programas de Investigación y Posgrado entre el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur y la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad Nacional de Entre Ríos. La línea principal de investigación de estas tesis doctorales será la fusión biométrica multimodal.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Marcelo G. Benedetto, 'Identificación de personas a través de sistemas biométricos', tesis de Maestría en Sistemas de Información, UNER, 2009.
2. S. Cole, *Suspect Identities: A History of Fingerprinting and Criminal Identification*. Harvard University Press, 2001.
3. Z. Mc Mahon, *Biometrics: History*, Indiana University, Indiana University Computer Science Department, 24 January 2005.
4. John Daugman: "How iris recognition works". *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology* 14(1), January 2004, pp. 21–30.
5. Jain, A. K.; Ross, Arun; Prabhakar, Salil (January 2004), "An introduction to biometric recognition", *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology* 14th (1): 4–20.
6. D. Maltoni, D. Maio, A. K. Jain, and S. Prabhakar, *Handbook of Fingerprint Recognition*, Springer, NY, 2003.
7. Ching-Liang Su: *Hand Shape Recognition by Hand Shape Scaling, Weight Magnifying and Finger Geometry Comparison*. *MIRAGE 2007*: 516-524.
8. Ralph Gross. "Face Databases" In S.Li and A.Jain, (ed). *Handbook of Face Recognition*. pp. 1-22 Springer-Verlag, 2005.
9. Javier Areitio Bertolín, Teresa Areitio Bertolín. *Análisis en torno a la tecnología biométrica: parámetros de precisión-rendimiento*. Friday, 14 de March de 2008. Última modificación Wednesday, 23 de July de 2008.
10. Kanade, T., 1973. *Picture processing system by computer complex and recognition of human faces*. Ph.D. thesis, Kyoto University. [http://www.ri.cmu.edu/pub\\_files/pub3/kanade\\_takeo\\_1973\\_1/kanade\\_takeo\\_1973\\_1.pdf](http://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub3/kanade_takeo_1973_1/kanade_takeo_1973_1.pdf).
11. Nagel, R., Rosenfeld, A., 1977. *Computer detection of freehand forgeries*. *IEEE Trans. on Computers* 26 (9), 895-905.
12. W. R. Harrison, *Suspect Documents, Their Scientific Examination*, Nelson-Hall Publishers, 1981.
13. Mahbubur Rahman, Rashedul Islam, Nazmul Islam Bhuiyan, *Person Identification Using Ear Biometrics*. *International Journal of The Computer, the Internet and Management* Vol. 15#2 (May - August, 2007) pp 1 – 8.

14. Joyce, R., & Gupta, G. (1990). Identity authorization based on keystroke latencies. *Communications of the ACM*, 33(2), 168-176. Notes: Review up through 1990.
15. Bissacco, A., Chiuso, A., Ma, Y., Soatto, S.: Recognition of human gaits. In: *Computer Vision and Pattern Recognition 2001. Volume II.*, Kauai, HI (2001) 52–57.
16. A. Kumar, D. C. Wong, H. C. Shen, and A. K. Jain, “Personal Verification using Palmprint and Hand Geometry Biometric”, *4th International Conference on Audio- and Video-based Biometric Person Authentication*, Guildford, UK, June 9-11, 2003.
17. Ching-Liang Su: Hand Shape Recognition by Hand Shape Scaling, Weight Magnifying and Finger Geometry Comparison. *MIRAGE 2007*: 516-524.
18. David Zhang, Xiaoyuan Jing, Jian Yang. *Biometric Image Discrimination Technologies*. Idea Group Publishing. 2006.
19. J. L. Wayman, “Biometrics – Now and Then: The development of biometrics over the last 40 years,” H. Daum (ed.) *Biometrics in the Reflection of Requirements: Second BSI Symposium on Biometrics 2004*. SecuMedia, Bonn, 2004.
20. Jain, A. K., Ross, A., 2004. Multibiometric systems. *Communications of the ACM* 47 (1), 34-40.
21. Ross, A., Nandakumar, K., Jain, A. K., 2006. *Handbook of Multibiometrics*. Springer.
22. Tapiador Mateos, M. y Siguenza Pizarro, J.A., “Tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad”. Editorial Alfaomega Rama, 2005.
23. J. Wayman, *Fundamentals of biometric authentication technologies*. *Int. J. Imaging and Graphics*, 1(1), 2001.