

# Sistemas de reconocimiento biométricos, importancia del uso de estándares en entes estatales

Graciela Etchart, Lucas Luna, Carlos Leal, Marcelo Benedetto, Carlos Alvez

Facultad de Ciencias de la Administración - Universidad Nacional de Entre Ríos

Av. Tavella 1424, Concordia, Entre Ríos - CP 3200. Tel. (+54) (345) 423-1433

[getchart@fcad.uner.edu.ar](mailto:getchart@fcad.uner.edu.ar), [lluna@fcad.uner.edu.ar](mailto:lluna@fcad.uner.edu.ar), [cleal@fcad.uner.edu.ar](mailto:cleal@fcad.uner.edu.ar),

[marben@fcad.uner.edu.ar](mailto:marben@fcad.uner.edu.ar), [caralv@fcad.uner.edu.ar](mailto:caralv@fcad.uner.edu.ar)

## Resumen

En la actualidad, los sistemas biométricos juegan un rol fundamental en los procesos de reconocimiento de personas, sobre los cuales se basan las políticas públicas de seguridad. Los gobiernos se apoyan en la biometría para identificar a las personas, autenticar su identidad en sistemas informáticos, reforzar la seguridad pública en aeropuertos y ciudades, y restringir el acceso a sitios seguros, tanto físicos como virtuales. En este proyecto se propone realizar un estudio pormenorizado de los estándares vigentes y en desarrollo dedicados a establecer normas sobre el contenido, formato y unidades de medida para el intercambio de información biométrica. Además, se está realizando un estudio de campo sobre un organismo de la administración pública que requiere o debería requerir procesos de identificación seguros. Se propondrán soluciones basadas en sistemas biométricos, para los procedimientos que requieren de autenticación. 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. Además, un desarrollo personalizado y ajustado a los estándares garantizará la interoperabilidad entre distintas áreas. Se prevé además, desarrollar e implementar un sistema de reconocimiento de iris conforme a estándares vigentes.

**Palabras clave:** Biometría, estándares, organismos estatales, iris.

## 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. Existe un convenio con el Municipio de la ciudad de Concordia. El objeto particular del convenio es prestarse colaboración y cooperación entre las partes signatarias, en el marco de las actividades previstas en el presente proyecto.

## Introducción

Las tecnologías biométricas fueron utilizadas en sus orígenes con fines legales, básicamente de investigación criminal. Pero el avance de las TICs en todos los órdenes ha ampliado su utilización con otros fines.

Los sistemas biométricos, en general, están compuestos de dispositivos para recopilar datos en formato digital; algoritmos de procesamiento de los datos recolectados, que efectúan control de calidad de los datos y van conformando las plantillas biométricas. Las plantillas se almacenan en una base de datos contra la cual se comparan los datos ingresantes en la posterior actividad de verificación. El proceso de comparación permite realizar el cotejo de los nuevos datos con los datos almacenados [1]. Finalmente, un proceso de decisión recomienda tomar una decisión en el proceso de

reconocimiento, a partir de los resultados del componente de coincidencia [2].

El reconocimiento biométrico desempeña un rol fundamental en los procesos de identificación y de verificación de identidad, sobre los cuales se basan las políticas públicas de seguridad. Los gobiernos se apoyan en la biometría para identificar a las personas, autenticar su identidad en sistemas informáticos, reforzar la seguridad pública en aeropuertos y ciudades, y restringir el acceso a sitios seguros, tanto físicos como virtuales.

Un aspecto relevante para las aplicaciones biométricas es la elaboración de estándares tecnológicos universalmente aceptados, a fin de permitir su utilización en distintos lugares. Los estándares reducen las diferencias entre los productos y generan un ambiente de estabilidad, madurez y calidad. Los estándares tecnológicos biométricos se refieren a aspectos, tales como: los dispositivos de captura y almacenamiento, los patrones biométricos a utilizar, los formatos de intercambio de datos, unidades de medidas, entre otros.

En entornos globalizados, es necesario que estas aplicaciones sean interoperables con otras similares, tanto dentro del país como en otros países. Es así que la existencia de estándares tecnológicos se hace necesaria e imprescindible para una efectiva implementación de políticas públicas de seguridad basadas en sistemas biométricos de reconocimiento de individuos. El continuo desarrollo de estándares es esencial para garantizar la confiabilidad, seguridad, interoperabilidad, usabilidad y escalabilidad.

Hoy, en Argentina, se está impulsando desde el Estado, la adopción de estándares biométricos para resolver el problema que se presentaba al disponer de distintas bases de datos con información crítica y sumamente valiosa en la lucha contra el delito. Sin embargo, por problemas de interoperabilidad, no se puede compartir dicha información [3].

Por otra parte, algunos países están adoptando mecanismos biométricos incluidos en sus documentos nacionales de identidad, pasaportes, tarjetas de identidad y visas. Esto implica necesariamente, por su naturaleza, el desarrollo de estándares internacionales que deberán ser respetados por las empresas

proveedoras. Para el intercambio efectivo de datos de identidad a través de líneas jurisdiccionales, o entre sistemas disímiles, hechos por diferentes fabricantes, es necesario un estándar que especifique un formato común de intercambio de datos.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

En la actualidad, en el área de biometría, se encuentran abiertas varias líneas de investigación con distintos niveles de desarrollo. Sin embargo, especialmente en organismos gubernamentales, es muy importante tener en cuenta el nivel de estandarización alcanzado, sobre todo, en lo que respecta al formato de intercambio de datos.

En este sentido, el estándar ANSI/NIST-ITL "*Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial & Other Biometric Information*", bien trabajando desde 1986 en el formato de intercambio de información biométrica. En su última versión (aun en desarrollo ANSI/NIST-ITL 1: 2011 [4]) incluye los siguientes sistemas: huellas dactilares, impresión palmar, impresión plantar, rostro/mugshot<sup>1</sup>, cicatrices, marcas y tatuajes (SMT); iris, ácido desoxirribonucleico (ADN), voz y registros dentales. Esta norma, provee también la estandarización de la información forense que pueda ser utilizada en el proceso de identificación de un sujeto.

De los sistemas biométricos citados, el sistema de reconocimiento de iris (SRI), es uno de los que ha tenido amplio desarrollo en los últimos años [5] [6] [7]. El formato de intercambio se incorporará en el *Record type-17* del estándar en desarrollo ANSI/NIST-ITL 1: 2011 [4]. Si bien, la industria en el SRI es relativamente nueva, con la determinación y el compromiso de la industria, las evaluaciones del gobierno y los organismos de estándares, el crecimiento y el progreso, continuarán mejorando la tecnología de SRI [8] [9] [10] [11].

El SRI, tiene algunas ventajas sobre sistemas más difundidos como las huellas dactilares y

---

<sup>1</sup> Fotografías tomadas luego de un arresto.

rostro [12]. Los patrones de iris son invariables en el tiempo y es de muy difícil realizar una falsificación. Cabe destacar, además, que al igual que el reconocimiento facial, éste no tiene la necesidad tener contacto directo con el dispositivo de captura, lo que lo hace menos intrusivo, y extiende la vida útil del dispositivo.

Otra cuestión de importancia, es que la implementación del SRI, desde el desarrollo e implementación del código, hasta un dispositivo de adquisición de la imagen del iris, tiene un costo relativamente bajo. Unos de los trabajos más significativos, donde se muestra una visión integral sobre este sistema, se presentó en Byungjun Son et. al. [13].

Más allá de las ventajas de algunos sistemas citados anteriormente, una línea de investigación vigente está orientada a sistemas que combinan diferentes rasgos biométricos o multimodales. Estos sistemas buscan superar algunas limitaciones de los sistemas que utilizan un rasgo biométrico único tales como: no universalidad, ruidos en los datos, suplantación de identidad, entre otros, que influyen la seguridad y conveniencia de utilizar estos sistemas [14]. Muchos de los trabajos en sistemas multimodales utilizan la voz, en combinación con rostro, huellas dactilares, impresión palmar, entre otros, por considerarlo un método no invasivo y fácil de integrar con otros sistemas [15] [16] [17].

## Objetivos y Resultados parciales

El objetivo general del proyecto 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 conformes a estándares. Este contempla los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio pormenorizado de los estándares vigentes y en desarrollo dedicados a establecer normas sobre el contenido, formato y unidades de medida para el intercambio de información biométrica.
- Estudiar la oferta de soluciones biométricas en el mercado local y regional (Mercosur) y

determinar en qué medida sus productos se adecuan a los estándares vigentes.

- Efectuar un estudio de campo en una institución pública que permita identificar las áreas claves que requieran procesos de identificación, determinando principalmente, las necesidades de intercambio de información biométrica.
- Implementar soluciones a las dificultades encontradas en las distintas áreas, conforme a estándares de software y hardware asociados a la biometría que permitan la interoperabilidad.

En primer lugar, en el marco de este proyecto, se realizó un estudio pormenorizado de los estándares existentes para los sistemas biométricos, determinando los organismos encargados de su desarrollo, las normas que se encuentran en vigencia y en desarrollo. Por otra parte, se realizaron relevamientos y encuestas a informantes claves, organismos públicos, empresas nacionales y multinacionales con jurisdicción en el Mercado Común del Sur. Este contacto se llevó a cabo a través de diferentes medios: entrevistas personales con visita a empresas, acceso a sitios oficiales y documentación disponible en internet, correo electrónico y vía teléfono. Este relevamiento permitió determinar en qué medida los productos de estas empresas se adecuan a los estándares que rigen en la actualidad y el requerimiento de estos últimos por parte de los usuarios [18].

De los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- La mayoría de los dispositivos cuentan con software propietario no basado en estándares.
- Los dispositivos tienen capacidad limitada en lo que refiere a la cantidad máxima de usuarios enrolados.
- Los dispositivos no poseen un buen grado de interoperabilidad y compatibilidad entre sí.
- Los proveedores de soluciones biométricas no han tenido masivamente requerimientos de parte de sus clientes de desarrollos basados en estándares, lo que claramente condiciona a una empresa luego de la elección de los dispositivos biométricos.

De lo expuesto, se considera imperioso contar con una masa crítica de personal calificado para el desarrollo de sistemas biométricos adecuados a estándares, que permitan la interoperabilidad con otros sistemas.

Además, en el proyecto, se está realizando un trabajo de campo mediante un relevamiento a través de entrevistas a informantes claves en la Municipalidad de Concordia, orientado a detectar aquellas áreas que requieran procesos de identificación, determinando principalmente las necesidades de intercambio de información biométrica.

Por otra parte, para el presente período del proyecto se prevé el desarrollo de un SRI. Para esto se analizaron los trabajos más relevantes en la temática [19] [20] [5] [6] [7] y en base a esto se establecieron las etapas consideradas necesarias para el desarrollo del software de procesamiento del iris.

Es importante destacar, que en este desarrollo, se tendrán en cuenta los estándares vigentes y en elaboración, principalmente en lo que hace a representación e intercambio de datos [4]. En principio este desarrollo se realizará utilizando bases de datos biométricas disponibles [21] [22] [23] [24] [25], dejando para el próximo período, el desarrollo del dispositivo de captura [13] [26]. También, en el próximo período se comenzará el desarrollo de un sistema de reconocimiento de voz, con el fin de realizar un sistema multimodal que fusione iris y voz.

## Formación de Recursos Humanos

La estructura del proyecto está formada por el director y co-director, cinco integrantes docentes y dos alumnos. El director del proyecto se encuentra dirigiendo/co-dirigiendo tres tesis de Maestría en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias de la Administración de la UNER y el co-director en la actualidad dirige una tesis de grado en la misma facultad.

Además, el proyecto cuenta con un Becario de Iniciación en la Investigación, el alumno Carlos Rafael Leal, desde Febrero de 2010 a la fecha. Las tareas realizadas por el becario son: relevamiento, testeo y evaluación de diferentes

algoritmos, fundamentalmente referidos al reconocimiento de iris.

Por otro lado, el co-director del proyecto en el marco de la asignatura “Taller de Investigación” de la carrera Licenciatura en Sistemas, del cual es titular, brinda tutorías a dos alumnos que se encuentran realizando un trabajo referido a reconocimiento facial, las etapas de reconocimiento y sus algoritmos asociados.

En lo que hace a formación de doctorado el co-director y la integrante Graciela Raquel Etchart, se encuentran realizando cursos válidos para la obtención de créditos del Doctorado en Ciencias de la Computación de la UNS. El director, se encuentra realizando el Doctorado en Ingeniería (UTN - Facultad Regional Santa Fe, Director: Dr. Aldo Vecchiotti. Tema: Gestión de Datos Multimediales en Bases de Datos Objeto-Relacionales. Resolución CS N° 436/2007).

## Referencias

1. Wayman, J.L.; Jain, A.K.; Maltoni, D.; Maio, D. (Eds.). *Biometric Systems: Technology, Design and Performance Evaluation*. London: Springer, 2005.
2. Jain, A. K.; Ross, Arun; Prabhakar, Salil. An introduction to biometric recognition, *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology* 14th (1): 4–20, 2004.
3. Casal Gabriel, Rovolta Mercedes. *Biometrías. Herramientas para la Identidad y la Seguridad Pública*. Jefatura de Gabinete de Ministros. Presidencia de la Nación. Nov. de 2010.
4. ANSI/NIST-ITL 1-2011 (Third Draft). *Information Technology: American National Standard for Information Systems Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial & Other Biometric Information*.
5. Daugman J. New methods in iris recognition. *IEEE Trans. Systems, Man, Cybernetics B* 37(5), pp 1167-1175. (2007).
6. Mottalli, M., Mejail, M. and Jacobo, J. Flexible Image Segmentation and Quality Assesment for Real-Time Iris Recognition, 16th IEEE International Conference on

- Image Processing ICIP 2009, pp. 1941-1944. November 7 – 11 2009, El Cairo, Egypt.
7. Marcelo Mottalli, Mariano Tepper and Marta Mejail A Contrario Detection of False Matches in Iris Recognition. Progress in Pattern Recognition, Image Analysis, Computer Vision, and Applications LNCS, 2010, Volume 6419/2010, pp. 442-449.
  8. Independent Testing of Iris Recognition Technology. Final Report. May 2005. <<http://www.biometricscatalog.org/itirt/itirt-FinalReport.pdf>>.
  9. Iris Challenge Evaluation. NIST: Information Access Division: Image Group 10 June 2005. <http://iris.nist.gov/ICE/>.
  10. Information Technology – Biometric data interchange formats – Part 6: Iris image data, ISO/IEC 19794-6:2005, 2005.
  11. ANSI/INCITS 379-2004 Iris Image Interchange Format. It is available at <http://www.incits.org>.
  12. David Zhang, Xiaoyuan Jing, Jian Yang. Computational Intelligence and its applications series. Biometric Image Discrimination Technologies, Idea Group Publishing. 2006.
  13. Byungjun Son, Sung-Hyuk Cha, Yillbyung Lee. DLDA-based Iris Recognition from Image Sequences with Various Focus Information. Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Multimedia Systems & Signal Processing, Hangzhou, China, pp. 94-100. April, 2007.
  14. A. K. Jain and A. Ross. Learning user-specific parameters in a multibiometric system, International Conference Image Processing, on pages: I-57- I-60 vol.1, 2002.
  15. P. Varchol, D. Levický and J. Juhár. Multimodal biometric authentication using speech and hand geometry fusion. Processing, International Conference on Systems, Signals and Image 2008. IWSSIP 2008. 15th . Issue Date: 25-28, 2008. pp. 57 – 60. Bratislava.
  16. Mohamed Soltane, Noureddine Doghmane, Noureddine Guersi. Face and Speech Based Multi-Modal Biometric Authentication. International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 21, August, 2010.
  17. F. Alsaade, Noor Zaman, Mansoor Z. Dawood, Sayed Hyder Abbas Musavi. Effectiveness of Score Normalisation in Multimodal Biometric Fusion. Journal of Information & Communication Technology. Vol. 3, No. 1, (Spring 2009) 29-35
  18. Graciela R. Etchart, Lucas J. Luna, Carlos R. Leal. Importancia de los desarrollos biométricos basados en estándares para el desarrollo regional. XVIII Jornadas de jóvenes investigadores AUGM. 2010.
  19. Daugman, J.: High condence visual recognition of persons by a test of statistical independence. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 15(11), 1148-1161 (November 1993).
  20. Daugman, J. How iris recognition works. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, vol. 14, no. 1, pp. 21–30, January 2004.
  21. CASIA. Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences. CASIA iris image database. <http://www.sinobiometrics.com>
  22. MMU - Multimedia University. MMU iris image database, 2004. <http://pesona.mmu.edu.my/ccteo>.
  23. UPOL - Michal Dobes and Libor Machala. UPOL iris image database, 2004. <http://phoenix.inf.upol.cz/iris/>
  24. UBIRIS - UBIRIS: A noisy iris image database. <http://iris.di.ubi.pt>.
  25. BATH- University of Bath. University of Bath iris image database, 2004. [www.bath.ac.uk/elec-eng/pages/sipg/](http://www.bath.ac.uk/elec-eng/pages/sipg/).
  26. Mottalli, Marcelo. Implementación de un Sistema de Identificación de Personas en Tiempo Real por Reconocimiento de Iris. Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Computación de la UBA, 2008.